BHS
II K
53

N° 7

BHS II K 53

M Baader 1796.

Bayerische Berg-, Hütten- und Salzwerke
Bibliothek:
Gruppe: II K
B. Nr. 53
Aktiengesellschaft

Fortsetzung
der
gründlichen Anleitung
zur
Markscheidekunst

von
Johann Friedrich Lempe,
Professor bey der Chursächßischen Bergakademie.

Mit vier Kupfern.

Bayerische Berg-, Hütten- und Salzwerke Aktiengesellschaft
Bibliothek:
Gruppe II.K
B.Nr. 53

Leipzig, 1792.
bey Siegfried Lebrecht Crusius.

BIBLIOTHEK
DER K.B.GENERAL
BERGW.U.SALINEN
ADMINISTR.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

I.

Tabelle der Größe verschiedener Lachter.

Nach §. 63.

Namen des Lachters.	Größe desselben in Rheinl. Fußen.	Größe desselben in Ellen und Fußen anderer Art.
Alt Freybergisches Lr.	6,280	$3\frac{1}{2}$ alt Freybergische Ellen.
Baireuter Lr.	— —	$3\frac{1}{2}$ Kulmacher Elle.
Bayerisches Lr.	6,277	$6\frac{3}{4}$ Bayerischer oder Münchner Fuß.
Casselsches Lr.	— —	7 Casselscher Werkschuh.
Dänisches Lr.	6,409	
Eislebisches Lr.	6,285	$3\frac{1}{2}$ Eislebische Ellen.
Englisches Lr. (Fathom)	5,8286	6 Engl. Fuß.
Idryanisches Lr.	6,239	6 Idryanische Fuß.
Joachimthalisches Lr.		
a) nach Voigtels Markscheidek.	6,113	— —
b) nach andern Nachrichten.	6,280	$3\frac{1}{2}$ Freyb. Elle.

 Magde-

Namen des Lachters.	Größe desselben in Rheinl. Fußen.	in Ellen und Fußen anderer Art.
Magdeburgisches Lr. (Gilt auch für Halberstadt, Mansfeld, Hohenstein, Reinstein, und incorpor. Herrsch.	— —	7 Magdeburgische Werkschuh.
Oberharzisches Lr. (Clausthal.)	6, 135	$6\frac{2}{3}$ Braunschweiger Fuß.
Pariser Lr. (Toise)	6, 210	6 Pariser Fuß.
Pfälzer Lr.	6, 775	7 Nürnberg. Fuß.
Pfalzzweybrück. Lr.	6, 280	$3\frac{1}{2}$ Freyb. Elle.
Rußisches Lr.	6, 798	7 Englische Fuß (= 7 Londner Fuß)
Sächßisches Lr.		
a) Kursächßisches	6, 300	7 Leipziger Baufuß.
b) Herzogl. Sächß.	6, 280	$3\frac{1}{2}$ Freyberg. Elle.
Schemnitzer Lr.	6, 451	3 Schemnitzer Stadt Ellen.
Schwarzburg. Lr. (Könitzer)	— —	$3\frac{1}{2}$ Königsseer Ellen.
Schwedisches Lr. (Famn)	5, 675	6 Schwed. Fuß.
Vorderösterreich. Lr. (Tyrol.)	— —	5 Tyrolische Werkschuh und 4 Zoll = 64 Zoll.
Walkenriethisches Lr.	Soll mit einem Lr. auf dem Communionharz einerley seyn.	
Würtembergisches Lr.	— —	7 Würtenbergische Werkschuh.

Anmerk. Durch Vergleichstafeln ist es leicht, die leeren Stellen auszufüllen. Man sehe: Allgemeinen kleinen Contorist. — Erfurth 1791.

II.

II.

Formeln und Tafeln zur Verwandlung der Stunden ꝛc. in Grade ꝛc. und umgekehrt.

Zu §. 206.

Formeln zur Verwandlung der Stunden, Achteln ꝛc. in Grade und Minuten.

1 Stunde $= \frac{360°}{24} = 15$ Grade.
1 Achtelst. $= \frac{15}{8} = 1\frac{7}{8}$ Grad $= 1°\ 52\frac{1}{2}'$.
$\frac{1}{2}$ Achtelst. $= \frac{15}{16}$ Grad $= 56'\ 15''$.
$\frac{1}{4}$ „ $= \frac{15}{32}$ „ $= 28'\ 7,5''$.
$\frac{1}{8}$ „ $= \frac{15}{64}$ „ $= 14'\ 3,75''$.
$\frac{1}{16}$ „ $= \frac{15}{128}$ „ $= 7'\ 1,875''$.

Folglich

μ Stunden $= 15 \times \mu$ Grad.
μ Achtelst. $= \frac{15}{8} \times \mu$ Gr. $= (1°\ 52\frac{1}{2}')\ \mu$
$= (1° + 52' + 30'')\ \mu$
μ Halbe Achtelst. $= \frac{15}{16}\ \mu$ Gr. $= (56' + 15'')\ \mu$
μ Viertel Achtelst. $= \frac{15}{32} \times \mu$ Gr. $= (28' + 7\frac{1}{2}'')\ \mu$
μ Achtel Achtelst. $= \frac{15}{64}\ \mu$ Gr. $= (14' + 3\frac{3}{4}'')\ \mu$
μ Sechz. Achtelst. $= \frac{15}{128}\ \mu$ Gr. $= (7' + 1\frac{7}{8}'')\ \mu$

Also

μ St. $+\ \nu$ Acht. St. $= 15\ (\mu + \frac{1}{8}\nu)$ Gr.
$= 15 \cdot \mu° + (1° + 52' \times 30'')\nu$
μ St. $+\ \nu$ Acht. St. $+\ \alpha$ halb Acht. St. $= 15\ (\mu + \frac{1}{8}\nu$
$+ \frac{1}{16}\alpha)$ Gr.
$= 15\ \mu° + (1° + 52' = 30'')\ \nu$
$+ 56' + 15'')\ \alpha$

$$\mu \text{ St.} + \nu \text{ A. St.} + \alpha \text{ H. A. St.} + \beta \text{ V. A. St.} = 15\left(\mu + \tfrac{1}{8}\nu + \tfrac{1}{16}\alpha + \tfrac{1}{32}\beta\right) \text{ Gr.}$$
$$= 15\,\mu^{\circ} + (1^{\circ} + 52' + 30'')\,\nu + (56' + 15'')\,\alpha + (28' + 7\tfrac{1}{2}'')\,\beta$$

und so weiter.

Zum Beyspiel: Wie viel betragen 5 Stunden und 7 Achtelstunden an Graden und Minuten?

Antw. Hier ist $\mu = 5$, und $\nu = 7$:

Folglich

$$\begin{array}{rcrcr} 15\,\mu & = & 15.\,5 & = & 75^{\circ} \\ 1^{\circ}\,\nu & = & 1^{\circ}.\,7 & = & 7^{\circ} \\ 52'\,\nu & = & 52'.\,7 & = & 6^{\circ}\;4' \\ 30''\,\nu & = & 30''.\,7 & = & 3'\;30'' \\ \hline \end{array}$$

Also $5 \text{ St.} + 7 \text{ A. St.} = 88^{\circ}\;7'\;30''$.

Tafel,

welche die Achtelstunden, Halbe-, Viertels-, Achtels- und Sechzehntel-Achtelstunden in Graden, Minuten und Sekunden ausgedrückt enthält.

Achtelstunden	Grade	Minuten	Sekunden	Achtelstunden	Grade	Minuten	Sekunden
0 p	0	7	1, 875	$0\frac{7}{8}$	1	38	26, 25
	0	7	2 beynahe	$0\frac{7}{8}$ p	1	45	28, 125
$0\frac{1}{8}$	0	14	3, 75	1	1	52	30
	0	14	4 beynahe	1 p	1	59	31, 875
$0\frac{1}{8}$ p	0	21	5, 625		1	59	32 beynahe
	0	21	6 beynahe	$1\frac{1}{8}$	2	6	33, 75
$0\frac{1}{4}$	0	28	7, 5		2	6	34 beynahe
	0	28	8 beynahe	$1\frac{1}{8}$ p	2	13	35, 625
$0\frac{1}{4}$ p	0	35	9, 375		2	13	36 beynahe
$0\frac{3}{8}$	0	42	11, 25	$1\frac{1}{4}$	2	20	37, 5
$0\frac{3}{8}$ p	0	49	13, 125		2	20	38 beynahe
$0\frac{1}{2}$	0	56	15	$1\frac{1}{4}$ p	2	27	39, 375
$0\frac{1}{2}$ p	1	3	16, 875	$1\frac{3}{8}$	2	34	41, 25
	1	3	17 beynahe	$1\frac{3}{8}$ p	2	41	43, 125
$0\frac{5}{8}$	1	10	18, 75	$1\frac{1}{2}$	2	48	45
	1	10	19 beynahe	$1\frac{1}{2}$ p	2	55	46, 875
$0\frac{5}{8}$ p	1	17	20, 625		2	55	47 beynahe
	1	17	21 beynahe	$1\frac{5}{8}$	3	2	48, 75
$0\frac{3}{4}$	1	24	22, 5		3	2	49 beynahe
	1	24	23 beynahe	$1\frac{5}{8}$ p	3	9	50, 625
$0\frac{3}{4}$ p	1	31	24, 375		3	9	51 beynahe

Achtelstunden	Grade	Minuten	Sekunden	Achtelstunden	Grade	Minuten	Sekunden
1¾	3	16	52, 5		5	44	32 beynahe
	3	16	53 beynahe	3⅛	5	51	33, 75
1¾ p	3	23	54, 375		5	51	34 beynahe
1⅞	3	30	56, 25	3⅛ p	5	58	35, 625
1⅞ p	3	37	58, 125		5	58	36 beynahe
2	3	45	= =	3¼	6	35	37, 5
2 p	3	52	1, 875		6	35	38 beynahe
	3	52	2 beynahe	3¼ p	6	12	39, 375
2⅛	3	59	3, 75	3⅜	6	19	41, 25
	3	59	4 beynahe	3⅜ p	6	26	43, 125
2⅛ p	4	6	5, 625	3½	6	33	45
	4	6	6 beynahe	3½ p	6	40	46, 875
2¼	4	13	7, 5		6	40	47 beynahe
	4	13	8 beynahe	3⅝	6	47	48, 75
2¼ p	4	20	9, 375		6	47	49 beynahe
2⅜	4	27	11, 25	3⅝ p	6	54	50, 625
2⅜ p	4	34	13, 125		6	54	51 beynahe
2½	4	41	15	3¾	7	1	52, 5
2½ p	4	48	16, 875		7	1	53 beynahe
1	4	48	17 beynahe	3¾ p	7	8	54, 375
2⅝	4	55	18, 75	3⅞	7	15	56, 25
	4	55	19 beynahe	3⅞ p	7	22	58, 125
2⅝ p	5	2	20, 652	4	7	30	= =
	5	2	21 beynahe	4 p	7	37	1, 875
2¾	5	9	22, 5		7	37	2 beynahe
	5	9	23 beynahe	4⅛	7	44	3, 75
2¾ p	5	16	24, 375		7	44	4 beynahe
2⅞	5	23	26, 25	4⅛ p	7	51	5, 625
2⅞ p	5	30	28, 125		7	51	6 beynahe
3	5	37	30	4¼	7	58	7, 5
3 p	5	44	31, 875		7	58	8 beynahe

Achtel-

Achtelstunden	Grade	Minuten	Secunden	Achtelstunden	Grade	Minuten	Secunden
$4\frac{1}{4}$ p	8	5	9, 375		10	32	49 beynahe
$4\frac{3}{8}$	8	12	11, 25	$5\frac{5}{8}$ p	10	39	50, 625
$4\frac{3}{8}$ p	8	19	13, 125		10	39	51 beynahe
$4\frac{1}{2}$	8	26	15	$5\frac{3}{4}$	10	46	52, 5
$4\frac{1}{2}$ p	8	33	16, 875		10	46	53 beynahe
	8	33	17 beynahe	$5\frac{3}{4}$ p	10	53	54, 375
$4\frac{5}{8}$	8	40	18, 75	$5\frac{7}{8}$	11	—	56, 25
	8	40	19 beynahe	$5\frac{7}{8}$ p	11	7	58, 125
$4\frac{5}{8}$ p	8	47	20, 625	6	11	15	= =
	8	47	21 beynahe	6 p	11	22	1, 875
$4\frac{3}{4}$	8	54	22, 5		11	22	2 beynahe
	8	54	23 beynahe	$6\frac{1}{8}$	11	29	3, 75
$4\frac{3}{4}$ p	9	1	24, 375		11	29	4 beynahe
$4\frac{7}{8}$	9	8	26, 25	$6\frac{1}{8}$ p	11	36	5, 625
$4\frac{7}{8}$ p	9	15	28, 125		11	36	6 beynahe
5	9	22	30	$6\frac{1}{4}$	11	43	7, 5
5 p	9	29	31, 875		11	43	8 beynahe
	9	29	32 beynahe	$6\frac{1}{4}$ p	11	50	9, 375
$5\frac{1}{8}$	9	36	33, 75	$6\frac{3}{8}$	11	57	11, 25
	9	36	34 beynahe	$6\frac{3}{8}$ p	12	4	13, 125
$5\frac{1}{8}$ p	9	43	35, 625	$6\frac{1}{2}$	12	11	15
	9	43	36 beynahe	$6\frac{1}{2}$ p	12	18	16, 875
$5\frac{1}{4}$	9	50	37, 5		12	18	17 beynahe
	9	50	38 beynahe	$6\frac{5}{8}$	12	25	18, 75
$5\frac{1}{4}$ p	9	57	39,375		12	25	19 beynahe
5^{3}	10	4	41, 25	$6\frac{5}{8}$ p	12	32	20, 625
$5\frac{3}{8}$ p	10	11	43, 125		12	32	21 beynahe
$5\frac{1}{2}$	10	18	45	$6\frac{3}{4}$	12	39	22, 5
$5\frac{1}{2}$ p	10	25	46, 875		12	39	23 beynahe
	10	25	47 beynahe	$6\frac{3}{4}$ p	12	46	24, 375
$5\frac{5}{8}$	10	32	48, 75	$6\frac{7}{8}$	12	53	26, 25

Achtelstunden	Grade	Minuten	Sekunden	Achtelstunden	Grade	Minuten	Sekunden
$6\frac{7}{8}$ p	13	—	28, 125	$7\frac{1}{2}$	14	3	45
7	13	7	30	$7\frac{1}{2}$ p	14	10	46, 875
7 p	13	14	31, 875		14	10	47 beynahe
	13	14	32 beynahe	$7\frac{5}{8}$	14	17	48, 75
$7\frac{1}{8}$	13	21	33, 75		14	17	49 beynahe
	13	21	34 beynahe	$7\frac{5}{8}$ p	14	24	50, 627
$7\frac{1}{8}$ p	13	28	35, 625		14	24	51 beynahe
	13	28	36 beynahe	$7\frac{3}{4}$	14	31	52, 5
$7\frac{1}{4}$	13	35	37, 5		14	31	53 beynahe
	13	35	38 beynahe	$7\frac{3}{4}$ p	14	38	54, 375
$7\frac{1}{4}$ p	13	42	39, 375	$7\frac{7}{8}$	14	45	56, 25
$7\frac{3}{8}$	13	49	41, 25	$7\frac{7}{8}$ p	14	42	58, 125
$7\frac{3}{8}$ p	13	56	43, 125	8	15	0	0

Tafel,

Tafel,

welche die Grade in Stunden und Achtelstunden ausgedrückt enthält.

Grade	Stunden	Achtelstunden.
1	0	$\frac{8}{15} = 0,53333 = 0\frac{1}{2}\ \frac{8}{15}$
2	0	$1\frac{1}{15} = 1,06666 = 1\,p\ \frac{1}{15}$
3	0	$1\frac{3}{5} = 1,6 = 1\frac{1}{2}p\ \frac{3}{5}$
4	0	$2\frac{2}{15} = 2,13333 = 2\frac{1}{8}\ \frac{2}{15}$
5	0	$2\frac{2}{3} = 2,66666 = 2\frac{5}{8}\ \frac{2}{3}$
6	0	$3\frac{1}{5} = 3,2 = 3\frac{1}{8}p\ \frac{1}{5}$
7	0	$3\frac{11}{15} = 3,73333 = 3\frac{5}{8}p\ \frac{11}{15}$
8	0	$4\frac{4}{15} = 4,26666 = 4\frac{1}{4}\ \frac{4}{15}$
9	0	$4\frac{4}{5} = 4,8 = 4\frac{3}{4}\ \frac{4}{5}$
10	0	$5\frac{1}{3} = 5,33333 = 5\frac{1}{4}p\ \frac{1}{3}$
11	0	$5\frac{13}{15} = 5,86666 = 5\frac{3}{4}p\ \frac{13}{15}$
12	0	$6\frac{2}{5} = 6,4 = 6\frac{3}{8}\ \frac{2}{5}$
13	0	$6\frac{14}{15} = 6,93333 = 6\frac{7}{8}\ \frac{14}{15}$
14	0	$7\frac{7}{15} = 7,46666 = 7\frac{3}{8}p\ \frac{7}{15}$
15	1	0 . . . .
16	1	$\frac{8}{15} = 0,53333 = 0\frac{1}{2}\ \frac{8}{15}$
17	1	$1\frac{1}{15} = 1,06666 = 1\,p\ \frac{1}{15}$
18	1	$1\frac{3}{5} = 1,6 = 1\frac{1}{2}p\ \frac{3}{5}$
19	1	$2\frac{2}{15} = 2,13333 = 2\frac{1}{8}\ \frac{2}{15}$
20	1	$2\frac{2}{3} = 2,66666 = 2\frac{5}{8}\ \frac{2}{3}$
21	1	$3\frac{1}{5} = 3,2 = 3\frac{1}{8}p\ \frac{1}{5}$
22	1	$3\frac{11}{15} = 3,73333 = 3\frac{5}{8}p\ \frac{11}{15}$
23	1	$4\frac{4}{15} = 4,26666 = 4\frac{1}{4}\ \frac{4}{15}$
24	1	$4\frac{4}{5} = 4,8 = 4\frac{3}{4}\ \frac{4}{5}$
25	1	$5\frac{1}{3} = 5,33333 = 5\frac{1}{4}p\ \frac{1}{3}$
26	1	$5\frac{13}{15} = 5,86666 = 5\frac{3}{4}p\ \frac{13}{15}$
27	1	$6\frac{2}{5} = 6,4 = 6\frac{3}{8}\ \frac{2}{5}$

Grade	Stunden	Achtelstunden.
28	1	$6\frac{14}{15} = 6{,}93333 = 6\frac{7}{8}\ \frac{14}{15}$
29	1	$7\frac{7}{15} = 7{,}46666 = 7\frac{3}{8}$ p $\frac{7}{15}$
30	2	0 . . . .
31	2	$\frac{8}{15} = 0{,}53333 = 0\frac{1}{2}\ \frac{8}{15}$
32	2	$1\frac{1}{15} = 1{,}06666 = 1$ p $\frac{1}{15}$
33	2	$1\frac{3}{5} = 1{,}6 = 1\frac{1}{2}$ p $\frac{3}{5}$
34	2	$2\frac{2}{15} = 2{,}13333 = 2\frac{1}{8}\ \frac{2}{15}$
35	2	$2\frac{2}{3} = 2{,}66666 = 2\frac{5}{8}\ \frac{2}{3}$
36	2	$3\frac{1}{5} = 3{,}2 = 3\frac{1}{8}$ p $\frac{1}{5}$
37	2	$3\frac{11}{15} = 3{,}73333 = 3\frac{5}{8}$ p $\frac{11}{15}$
38	2	$4\frac{4}{15} = 4{,}26666 = 4\frac{1}{4}\ \frac{4}{15}$
39	2	$4\frac{4}{5} = 4{,}8 = 4\frac{3}{4}\ \frac{4}{5}$
40	2	$5\frac{1}{3} = 5{,}33333 = 5\frac{1}{4}$ p $\frac{1}{3}$
41	2	$5\frac{13}{15} = 5{,}86666 = 5\frac{3}{4}$ p $\frac{13}{15}$
42	2	$6\frac{2}{5} = 6{,}4 = 6\frac{3}{8}\ \frac{2}{5}$
43	2	$6\frac{14}{15} = 6{,}93333 = 6\frac{7}{8}\ \frac{14}{15}$
44	2	$7\frac{7}{15} = 7{,}46666 = 7\frac{3}{8}$ p $\frac{7}{15}$
45	3	0 . . . .
46	3	$\frac{8}{15} = 0{,}53333 = 0\frac{1}{2}\ \frac{8}{15}$
47	3	$1\frac{1}{15} = 1{,}06666 = 1$p $\frac{1}{15}$
48	3	$1\frac{3}{5} = 1{,}6 = \frac{1}{2}$p $\frac{3}{5}$
49	3	$2\frac{2}{15} = 2{,}13333 = 2\frac{1}{8}\ \frac{2}{15}$
50	3	$2\frac{2}{3} = 2{,}66666 = 2\frac{5}{8}\ \frac{2}{3}$
51	3	$3\frac{1}{5} = 3{,}2 = 3\frac{1}{8}$ p $\frac{1}{5}$
52	3	$3\frac{11}{15} = 3{,}73333 = 3\frac{5}{8}$ p $\frac{11}{15}$
53	3	$4\frac{4}{15} = 4{,}26666 = 4\frac{1}{4}\ \frac{4}{15}$
54	3	$4\frac{4}{5} = 4{,}8 = 4\frac{3}{4}\ \frac{4}{5}$
55	3	$5\frac{1}{3} = 5{,}33333 = 5\frac{1}{4}$ p $\frac{1}{3}$
56	3	$5\frac{13}{15} = 5{,}86666 = 5\frac{3}{4}$ p $\frac{13}{15}$
57	3	$6\frac{2}{5} = 6{,}4 = 6\frac{3}{8}\ \frac{2}{5}$
58	3	$6\frac{14}{15} = 6{,}93333 = 6\frac{7}{8}\ \frac{14}{15}$
59	3	$7\frac{7}{15} = 7{,}46666 = 7\frac{3}{8}$ p $\frac{7}{15}$

Grade	Stunden	Achtelstunden
60	4	0 . . . .
61	4	$\frac{8}{15} = 0,53333 = 0\frac{1}{2}\ \frac{8}{15}$
62	4	$1\frac{1}{15} = 1,06666 = 1\ p\ \frac{1}{15}$
63	4	$1\frac{3}{5} = 1,6 = 1\frac{1}{2}\ p\ \frac{3}{5}$
64	4	$2\frac{2}{15} = 2,13333 = 2\frac{1}{8}\ \frac{2}{15}$
65	4	$2\frac{2}{3} = 2,66666 = 2\frac{5}{8}\ \frac{2}{3}$
66	4	$3\frac{1}{5} = 3,2 = 3\frac{1}{8}\ p\ \frac{1}{5}$
67	4	$3\frac{11}{15} = 3,73333 = 3\frac{5}{8}\ p\ \frac{11}{15}$
68	4	$4\frac{4}{15} = 4,26666 = 4\frac{1}{4}\ \frac{4}{15}$
69	4	$4\frac{4}{5} = 4,8 = 4\frac{3}{4}\ \frac{4}{5}$
70	4	$5\frac{1}{3} = 5,33333 = 5\frac{1}{4}\ p\ \frac{1}{3}$
71	4	$5\frac{13}{15} = 5,86666 = 5\frac{3}{4}\ p\ \frac{13}{15}$
72	4	$6\frac{2}{5} = 6,4 = 6\frac{3}{8}\ \frac{2}{5}$
73	4	$6\frac{14}{15} = 6,93333 = 6\frac{7}{8}\ \frac{14}{15}$
74	4	$7\frac{7}{15} = 7,46666 = 7\frac{3}{8}\ p\ \frac{7}{15}$
75	5	0 . . . .
76	5	$\frac{8}{15} = 0,53333 = 0\frac{1}{2}\ \frac{8}{15}$
77	5	$1\frac{1}{15} = 1,06666 = 1\ p\ \frac{1}{15}$
78	5	$1\frac{3}{5} = 1,6 = 1\frac{1}{2}\ p\ \frac{3}{5}$
79	5	$2\frac{2}{15} = 2,13334 = 2\frac{1}{8}\ \frac{2}{15}$
80	5	$2\frac{2}{3} = 2,66666 = 2\frac{5}{8}\ \frac{2}{3}$
81	5	$3\frac{1}{5} = 3,2 = 3\frac{1}{8}\ p\ \frac{1}{5}$
82	5	$3\frac{11}{15} = 3,73333 = 3\frac{5}{8}\ p\ \frac{11}{15}$
83	5	$4\frac{4}{15} = 4,26666 = 4\frac{1}{4}\ \frac{4}{15}$
84	5	$4\frac{4}{5} = 4,8 = 4\frac{3}{4}\ \frac{4}{5}$
85	5	$5\frac{1}{3} = 5,33333 = 5\frac{1}{4}\ p\ \frac{1}{3}$
86	5	$5\frac{13}{15} = 5,86666 = 5\frac{1}{4}\ p\ \frac{13}{15}$
87	5	$6\frac{2}{5} = 6,4 = 6\frac{3}{8}\ \frac{2}{5}$
88	5	$6\frac{14}{15} = 6,93333 = 6\frac{7}{8}\ \frac{14}{15}$
89	5	$7\frac{7}{15} = 7,46666 = 7\frac{3}{8}\ p\ \frac{7}{15}$
90	6	0 . . . .
91	6	$\frac{8}{15} = 0,53333 = 0\frac{1}{2}\ \frac{8}{15}$
92	6	$1\frac{1}{15} = 1,06666 = 1\ p\ \frac{1}{15}$

Grade	Stunden	Achtelstunden		
93	6	$1\frac{3}{5}$ =	1,6 =	$1\frac{1}{2}$ p $\frac{3}{5}$
94	6	$2\frac{2}{15}$ =	2,13333 =	$2\frac{1}{8}$ $\frac{2}{15}$
95	6	$2\frac{2}{3}$ =	2,66666 =	$2\frac{5}{8}$ $\frac{2}{3}$
96	6	$3\frac{1}{5}$ =	3,2 =	$\frac{1}{8}$ p $\frac{1}{5}$
97	6	$3\frac{11}{15}$ =	3,73333 =	$3\frac{5}{8}$ p $\frac{11}{15}$
98	6	$4\frac{4}{15}$ =	4,26666 =	$4\frac{1}{4}$ $\frac{4}{15}$
99	6	$4\frac{4}{5}$ =	4,8 =	$4\frac{3}{4}$ $\frac{4}{5}$
100	6	$5\frac{1}{3}$ =	5,3333 =	$5\frac{1}{4}$ p $\frac{1}{3}$
101	6	$5\frac{13}{15}$ =	5,86666 =	$5\frac{3}{4}$ p $\frac{13}{15}$
102	6	$6\frac{2}{5}$ =	6,4 =	$6\frac{3}{8}$ $\frac{2}{5}$
103	6	$6\frac{14}{15}$ =	6,93333 =	$6\frac{7}{8}$ $\frac{14}{15}$
104	6	$7\frac{7}{15}$ =	7,46666 =	$7\frac{3}{8}$ p $\frac{7}{15}$
105	7	o . . .	. . .	. . .
106	7	$\frac{8}{15}$ =	0,53333 =	$0\frac{1}{2}$ $\frac{8}{15}$
107	7	$1\frac{1}{15}$ =	1,06666 =	1 p $\frac{1}{15}$
108	7	$1\frac{3}{5}$ =	1,6 =	$1\frac{1}{2}$ p $\frac{3}{5}$
109	7	$2\frac{2}{15}$ =	2,13333 =	$2\frac{1}{8}$ $\frac{2}{15}$
110	7	$2\frac{2}{3}$ =	2,66666 =	$2\frac{5}{8}$ $\frac{2}{3}$
111	7	$3\frac{1}{5}$ =	3,2 =	$3\frac{1}{8}$ p $\frac{1}{5}$
112	7	$3\frac{11}{15}$ =	3,73333 =	$3\frac{5}{8}$ p $\frac{11}{15}$
113	7	$4\frac{4}{15}$ =	4,26666 =	$4\frac{1}{4}$ $\frac{4}{15}$
114	7	$4\frac{4}{5}$ =	4,8 =	$4\frac{3}{4}$ $\frac{4}{5}$
115	7	$5\frac{1}{3}$ =	5,33333 =	$5\frac{1}{3}$ p $\frac{1}{3}$
116	7	$5\frac{13}{15}$ =	5,86666 =	$5\frac{3}{4}$ p $\frac{13}{15}$
117	7	$6\frac{2}{5}$ =	6,4 =	$6\frac{3}{8}$ $\frac{2}{5}$
118	7	$6\frac{14}{15}$ =	6,93333 =	$6\frac{7}{8}$ $\frac{14}{15}$
119	7	$7\frac{7}{15}$ =	7,46666 =	$7\frac{3}{8}$ p $\frac{7}{15}$
120	8	o . . .	. . .	. . .
121	8	$\frac{8}{15}$ =	0,53333 =	$0\frac{1}{2}$ $\frac{8}{15}$
122	8	$1\frac{1}{15}$ =	1,06666 =	1 p $\frac{1}{15}$
123	8	$1\frac{3}{5}$ =	1,6 =	$1\frac{1}{2}$ p $\frac{3}{5}$
124	8	$2\frac{2}{15}$ =	2,13333 =	$2\frac{1}{8}$ $\frac{2}{15}$
125	8	$2\frac{2}{3}$ =	2,66666 =	$2\frac{5}{8}$ $\frac{2}{3}$

Grade	Stunden	Achtelstunden				
126	8	$3\frac{1}{5}$	=	3,2	=	$3\frac{1}{8}$ p $\frac{1}{5}$
127	8	$3\frac{11}{15}$	=	3,73333	=	$3\frac{5}{8}$ p $\frac{11}{15}$
128	8	$4\frac{4}{15}$	=	4,26666	=	$4\frac{1}{4}$ $\frac{4}{15}$
129	8	$4\frac{4}{5}$	=	4,8	=	$4\frac{3}{4}$ $\frac{4}{5}$
130	8	$5\frac{1}{3}$	=	5,33333	=	$5\frac{1}{4}$ p $\frac{1}{3}$
131	8	$5\frac{13}{15}$	=	5,86666	=	$5\frac{3}{4}$ p $\frac{13}{15}$
132	8	$6\frac{2}{5}$	=	6,4	=	$6\frac{3}{8}$ $\frac{2}{5}$
133	8	$6\frac{14}{15}$	=	6,93333	=	$6\frac{7}{8}$ $\frac{14}{15}$
134	8	$7\frac{7}{15}$	=	7,46666	=	$7\frac{3}{8}$ p $\frac{7}{15}$
135	9	0				
136	9	$\frac{8}{15}$	=	0,53333	=	$0\frac{1}{2}$ $\frac{8}{15}$
137	9	$1\frac{1}{15}$	=	1,06666	=	1 p $\frac{1}{15}$
138	9	$1\frac{3}{5}$	=	1,6	=	$1\frac{1}{2}$ p $\frac{3}{5}$
139	9	$2\frac{2}{15}$	=	2,13333	=	$2\frac{1}{8}$ $\frac{2}{15}$
140	9	$2\frac{2}{3}$	=	2,66666	=	$2\frac{5}{8}$ $\frac{2}{3}$
141	9	$3\frac{1}{5}$	=	3,2	=	$3\frac{1}{8}$ p $\frac{1}{5}$
142	9	$3\frac{11}{15}$	=	3,73333	=	$3\frac{5}{8}$ p $\frac{11}{15}$
143	9	$4\frac{4}{15}$	=	4,26666	=	$4\frac{1}{4}$ $\frac{4}{15}$
144	9	$4\frac{4}{5}$	=	4,8	=	$4\frac{3}{4}$ $\frac{4}{5}$
145	9	$5\frac{1}{3}$	=	5,33333	=	$5\frac{1}{4}$ p $\frac{1}{3}$
146	9	$5\frac{13}{15}$	=	5,86666	=	$5\frac{3}{4}$ p $\frac{13}{15}$
147	9	$6\frac{2}{5}$	=	6,4	=	$6\frac{3}{8}$ $\frac{2}{5}$
148	9	$6\frac{14}{15}$	=	6,93333	=	$6\frac{7}{8}$ $\frac{14}{15}$
149	9	$7\frac{7}{15}$	=	7,46666	=	$7\frac{3}{8}$ p $\frac{7}{15}$
150	10	0				
151	10	$\frac{8}{15}$	=	0,53333	=	$0\frac{1}{2}$ $\frac{8}{15}$
152	10	$1\frac{1}{15}$	=	1,06666	=	1 p $\frac{1}{15}$
153	10	$1\frac{3}{5}$	=	1,6	=	$1\frac{1}{2}$ p $\frac{3}{5}$
154	10	$2\frac{2}{15}$	=	2,13333	=	$2\frac{1}{8}$ $\frac{2}{15}$
155	10	$2\frac{2}{3}$	=	2,66666	=	$2\frac{5}{8}$ $\frac{2}{3}$
156	10	$3\frac{1}{5}$	=	3,2	=	$3\frac{1}{8}$ p $\frac{1}{5}$
157	10	$3\frac{11}{15}$	=	3,73333	=	$3\frac{5}{8}$ p $\frac{11}{15}$
158	10	$4\frac{4}{15}$	=	4,26666	=	$4\frac{1}{4}$ $\frac{4}{15}$

Grade	Stunden	Achtelstunden
159	10	$4\frac{4}{5}$ = 4,8 = $4\frac{3}{4}\ \frac{4}{5}$
160	10	$5\frac{1}{3}$ = 5,33333 = $5\frac{1}{4}$ p $\frac{1}{3}$
161	10	$5\frac{13}{15}$ = 5,86666 = $5\frac{3}{4}$ p $\frac{13}{15}$
162	10	$6\frac{2}{5}$ = 6,4 = $6\frac{3}{8}\ \frac{2}{5}$
163	10	$6\frac{14}{15}$ = 6,93333 = $6\frac{7}{8}\ \frac{14}{15}$
164	10	$7\frac{7}{15}$ = 7,46666 = $7\frac{3}{8}$ p $\frac{7}{15}$
165	11	0 . . . .
166	11	$\frac{8}{15}$ = 0,53333 = $0\frac{1}{2}\ \frac{8}{15}$
167	11	$1\frac{1}{15}$ = 1,06666 = 1 p $\frac{1}{15}$
168	11	$1\frac{3}{5}$ = 1,6 = $1\frac{1}{2}$ p $\frac{3}{5}$
169	11	$2\frac{2}{15}$ = 2,13333 = $2\frac{1}{8}\ \frac{2}{15}$
170	11	$2\frac{2}{3}$ = 2,66666 = $2\frac{5}{8}\ \frac{2}{3}$
171	11	$3\frac{1}{5}$ = 3,2 = $3\frac{1}{8}$ p $\frac{1}{5}$
172	11	$3\frac{11}{15}$ = 3,73333 = $3\frac{5}{8}$ p $\frac{11}{15}$
173	11	$4\frac{4}{15}$ = 4,26666 = $4\frac{1}{4}\ \frac{4}{15}$
174	11	$4\frac{4}{5}$ = 4,8 = $4\frac{3}{4}\ \frac{4}{5}$
175	11	$5\frac{1}{3}$ = 5,33333 = $5\frac{1}{4}$ p $\frac{1}{3}$
176	11	$5\frac{13}{15}$ = 5,86666 = $5\frac{3}{4}$ p $\frac{13}{15}$
177	11	$6\frac{2}{5}$ = 6,4 = $6\frac{3}{8}\ \frac{2}{5}$
178	11	$6\frac{14}{15}$ = 6,93333 = $6\frac{7}{8}\ \frac{14}{15}$
179	11	$7\frac{7}{15}$ = 7,46666 = $7\frac{3}{8}$ p $\frac{7}{15}$
180	12	0 . . . .

Tafel,

Tafel,

welche die Minuten in Achtelstunden ausgedrückt darstellt.

Minuten	Achtelstunden.				
1	$\frac{2}{225}$	=	0,00888		
2	$\frac{4}{225}$	=	0,01777		
3	$\frac{6}{225}$	=	0,02666		
4	$\frac{8}{225}$	=	0,03555		
5	$\frac{2}{45}$	=	0,04444		
6	$\frac{12}{225}$	=	0,05333		
7	$\frac{14}{225}$	=	0,06222		
$7\frac{1}{30}$	$\frac{1}{16}$	=	0,06250	=	0p
8	$\frac{16}{225}$	=	0,07111	=	0p $\frac{31}{225}$
9	$\frac{18}{225}$	=	0,08	=	0p $\frac{83}{225}$
10	$\frac{4}{45}$	=	0,08888	=	0p $\frac{19}{45}$
11	$\frac{22}{225}$	=	0,09777	=	0p $\frac{27}{225}$
12	$\frac{24}{225}$	=	0,10666	=	0p $\frac{159}{225}$
13	$\frac{26}{225}$	=	0,11555	=	0p $\frac{191}{225}$
14	$\frac{28}{225}$	=	0,12444	=	0p $\frac{223}{225}$
$14\frac{4}{60}$	$\frac{1}{8}$	=	0,125	=	$0\frac{1}{8}$
15	$\frac{6}{45}$	=	0,13333	=	$0\frac{1}{8}$ $\frac{6}{45}$
16	$\frac{32}{225}$	=	0,14222	=	$0\frac{1}{8}$ $\frac{62}{225}$
17	$\frac{34}{225}$	=	0,15111	=	$0\frac{1}{8}$ $\frac{94}{225}$
18	$\frac{36}{225}$	=	0,16	=	$0\frac{1}{8}$ $\frac{126}{225}$
19	$\frac{38}{225}$	=	0,16888	=	$0\frac{1}{8}$ $\frac{158}{225}$
20	$\frac{8}{45}$	=	0,17777	=	$0\frac{1}{8}$ $\frac{38}{45}$
21	$\frac{42}{225}$	=	0,18666	=	$0\frac{1}{8}$ $\frac{222}{225}$
$21\frac{6}{60}$	$\frac{3}{16}$	=	0,18750	=	$0\frac{1}{8}$p
22	$\frac{44}{225}$	=	0,19555	=	$0\frac{1}{8}$p $\frac{25}{225}$
23	$\frac{46}{225}$	=	0,20444	=	$0\frac{1}{8}$p $\frac{61}{225}$
24	$\frac{48}{225}$	=	0,21333	=	$0\frac{1}{4}$p $\frac{63}{225}$

Minuten	Achtelstunden				
25	$\frac{2}{9}$	=	0,22222	=	0$\frac{1}{8}$p $\frac{5}{9}$
26	$\frac{52}{225}$	=	0,23111	=	0$\frac{1}{8}$p $\frac{157}{225}$
27	$\frac{54}{225}$	=	0,24000	=	0$\frac{1}{8}$p $\frac{189}{225}$
28	$\frac{56}{225}$	=	0,24888	=	0$\frac{1}{8}$p $\frac{221}{225}$
28$\frac{8}{60}$	$\frac{1}{4}$	=	0,25	=	0$\frac{1}{4}$
29	$\frac{58}{225}$	=	0,25777	=	0$\frac{1}{4}$ $\frac{28}{225}$
30	$\frac{12}{45}$	=	0,26666	=	0$\frac{1}{4}$ $\frac{12}{45}$
31	$\frac{62}{225}$	=	0,27055	=	0$\frac{1}{4}$ $\frac{92}{225}$
32	$\frac{64}{225}$	=	0,28444	=	0$\frac{1}{4}$ $\frac{124}{225}$
33	$\frac{66}{225}$	=	0,29333	=	0$\frac{1}{4}$ $\frac{156}{225}$
34	$\frac{68}{225}$	=	0,30222	=	0$\frac{1}{4}$ $\frac{188}{225}$
35	$\frac{14}{45}$	=	0,31111	=	0$\frac{1}{4}$ $\frac{44}{45}$
35$\frac{9}{60}$	$\frac{5}{16}$	=	0,31250	=	0$\frac{1}{4}$p
36	$\frac{72}{225}$	=	0,32	=	0$\frac{1}{4}$p $\frac{37}{225}$
37	$\frac{74}{225}$	=	0,32888	=	0$\frac{1}{4}$p $\frac{59}{225}$
38	$\frac{76}{225}$	=	0,33777	=	0$\frac{1}{4}$p $\frac{91}{225}$
39	$\frac{78}{225}$	=	0,34666	=	0$\frac{1}{4}$p $\frac{123}{225}$
40	$\frac{16}{45}$	=	0,35555	=	0$\frac{1}{4}$p $\frac{31}{45}$
41	$\frac{82}{225}$	=	0,36444	=	0$\frac{1}{4}$p $\frac{187}{225}$
42	$\frac{84}{225}$	=	0,37333	=	0$\frac{1}{4}$p $\frac{219}{225}$
42$\frac{11}{60}$	$\frac{3}{8}$	=	0,375	=	0$\frac{3}{8}$
43	$\frac{86}{225}$	=	0,38222	=	0$\frac{3}{8}$ $\frac{26}{225}$
44	$\frac{88}{225}$	=	0,39111	=	0$\frac{3}{8}$ $\frac{58}{225}$
45	$\frac{18}{45}$	=	0,4	=	0$\frac{3}{8}$ $\frac{18}{45}$
46	$\frac{92}{225}$	=	0,40888	=	0$\frac{3}{8}$ $\frac{122}{225}$
47	$\frac{94}{225}$	=	0,41777	=	0$\frac{3}{8}$ $\frac{154}{225}$
48	$\frac{96}{225}$	=	0,42666	=	0$\frac{3}{8}$ $\frac{186}{225}$
49	$\frac{98}{225}$	=	0,43555	=	0$\frac{3}{8}$ $\frac{218}{225}$
49$\frac{13}{60}$	$\frac{7}{16}$	=	0,73750	=	0$\frac{3}{8}$p
50	$\frac{4}{9}$	=	0,44444	=	0$\frac{3}{8}$p $\frac{4}{9}$
51	$\frac{102}{225}$	=	0,45333	=	0$\frac{3}{8}$p $\frac{57}{225}$
52	$\frac{104}{225}$	=	0,46222	=	0$\frac{3}{8}$p $\frac{89}{225}$
53	$\frac{106}{225}$	=	0,47111	=	0$\frac{3}{8}$p $\frac{121}{225}$

Minuten	Achtelstunden				
54	$\frac{108}{225}$	=	0,48000	=	$0\frac{3}{8}$ p $\frac{153}{225}$
55	$\frac{22}{45}$	=	0,48888	=	$0\frac{3}{8}$ p $\frac{185}{225}$
56	$\frac{112}{225}$	=	0,49777	=	$0\frac{3}{8}$ p $\frac{217}{225}$
$56\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	=	0,5	=	$0\frac{1}{2}$
57	$\frac{114}{225}$	=	0,50666	=	$0\frac{1}{2}$ $\frac{24}{225}$
58	$\frac{116}{225}$	=	0,51555	=	$0\frac{1}{2}$ $\frac{56}{225}$
59	$\frac{118}{225}$	=	0,52444	=	$0\frac{1}{2}$ $\frac{88}{225}$
60	$\frac{24}{45}$	=	0,53333	=	$0\frac{1}{2}$ $\frac{24}{45}$
$63\frac{17}{60}$	$\frac{9}{16}$	=	0,5625	=	$0\frac{1}{2}$ p
$70\frac{19}{60}$	$\frac{5}{8}$	=	0,625	=	$0\frac{5}{8}$
$77\frac{21}{60}$	$\frac{11}{16}$	=	0,67125	=	$0\frac{5}{8}$ p
$84\frac{23}{60}$	$\frac{3}{4}$	=	0,75	=	$0\frac{3}{4}$
$91\frac{24}{60}$	$\frac{13}{16}$	=	0,8125	=	$0\frac{3}{4}$ p
$98\frac{26}{60}$	$\frac{7}{8}$	=	0,875	=	$0\frac{7}{8}$
$105\frac{28}{60}$	$\frac{15}{16}$	=	0,9375	=	$0\frac{7}{8}$ p

---

Anmerkungen über diese Tafeln.

I. Der Ausdruck rechter Hand des zweyten Gleichheitszeichen jeder wagrechten Zeile der 2ten und 4ten Columne giebt Achtelstunden und Theile davon an.

So liest man z. B.: In der letzten Tafel die Zeile bey 9 Minuten: $\frac{18}{225} = 0{,}08 = 0p\,\frac{83}{225}$ so: 9 Minuten $= \frac{18}{225}$ ASt. $= 0{,}08$ ASt. $=$ 0 ASt. $+ \frac{1}{16}$ ASt. $+ \frac{83}{225}$ von $\frac{1}{16}$ ASt. oder Plus.

Die Zeile bey 20 Minuten: $\frac{8}{45} = 0{,}17777 = 0\frac{1}{8}\,\frac{38}{45}$ folgendermaßen: 20 Minuten $= \frac{8}{45}$ ASt. $= 0{,}17777$ ASt. $=$ 0 ASt. $+ \frac{1}{8}$ ASt. $+ \frac{38}{45}$ von $\frac{1}{16}$ ASt. oder Plus.

Die Zeile bey $42\frac{11}{60}$ Minute: $\frac{3}{8} = 0{,}375 = 0\frac{3}{8}$ so: $42\frac{11}{60}$ Min. $= \frac{3}{8}$ ASt. $= 0{,}375$ ASt. $=$ 0 ASt. $+ \frac{3}{8}$ ASt.

In der vorhergehenden Tafel: (S. 11.)

Die Zeile bey 8 Grade: $0\;4\frac{4}{15} = 4{,}26666 = 4\,\frac{1}{4}\,\frac{4}{15}$ auf folgende Art: 8 Grade sind $=$ 0 St. $+ 4\frac{4}{15}$ ASt. $=$ 0 St. $+ 4{,}26666$ ASt. $=$ 0 St. $+ 4$ ASt. $+ \frac{1}{4}$ ASt. $+ \frac{4}{15}$ von $\frac{1}{16}$ ASt. oder Plus.

Die Zeile bey 97 Grade: $6\;3\frac{11}{15} = 3{,}73333 = 3\frac{5}{8}\,p\,\frac{11}{15}$ so: 97 Grade sind $=$ 6 St. $+ 3\frac{11}{15}$ ASt. $=$ 6 St. $+ 3{,}73333$ ASt. $=$ 6 St. $+ 3$ ASt. $+ \frac{5}{8}$ ASt. $+ \frac{1}{16}$ ASt. $+ \frac{11}{15}$ von $\frac{1}{16}$ ASt. oder Plus.

In dem Ausdrucke rechter Hand des 2ten Gleichheitszeichen jeder wagrechten Zeile der Columne mit der Ueberschrift: Achtelstunden, zeigt also die erste Ziffer (sie mag 0 oder sonst eine seyn) ganze Achtelstunden, und der darauf folgende Bruch Halbe-, Viertels-, oder

oder Achtels-Achtelstunden *). Nun folgt bey manchen Ausdrücken p (d. i. $\frac{1}{16}$ ASt.) und diesem ein Bruch; bey manchen Ausdrücken aber folgt kein p sondern wieder ein Bruch. Dieser giebt allemal Theile von p oder $\frac{1}{16}$ ASt. an.

Dieser Bruch ist oft so groß, daß man ihn ohne merklichen Irrthum, entweder als ein ganzes oder halbes Plus annehmen kann; so läßt sich z. B. $\frac{13}{15}$, $\frac{14}{15}$ rc. = p und $\frac{2}{3}$, $\frac{8}{15}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{5}$ u. s. w. = $\frac{1}{2}$ p oder = $\frac{p}{2}$ setzen.

In der 1sten Tafel sind die Minuten, die zu den Stundenwinkeln von $\frac{1}{16}$ ASt. bis und mit $\frac{7}{8}$ ASt. gehören, genau bemerkt.

II. **Der Gebrauch dieser Tafeln ist leicht begreiflich.**

Soll man nur eine Menge entweder Minuten oder Grade in Kompaßstunden und deren Theile verwandeln, so darf man nur die vorgegebene Menge für Minuten in der 1sten Tafel und für Grade in der 2ten Tafel aufsuchen, und die dabey stehenden Stunden und deren Theile ausschreiben.

Woferne aber Grade und Minuten durch Kompaßstunden und deren Theile ausgedrückt werden sollen; so verwandelt man darein mittelst der Tafeln, die Grade und Minuten besonders, und addirt die Posten zusammen.

*) Bey den zu $7\frac{1}{30}$ Minuten bis und mit zu 14 Min. gehörenden Zeilen der 1sten Tafel, und so auch bey einigen der 2ten Tafel steht nach o oder einer geltenden Ziffer kein Bruch, sondern p (oder $\frac{1}{16}$ ASt.) und nach diesem ein Bruch, der sich auf p bezieht.

Z. B. $57^\circ\ 19'$ in Stunden und deren Theile anzugeben.

Aus der 2ten Tafel ergiebt sich

$$57^\circ = 3 \text{ St. } 6 \text{ ASt. } \tfrac{3}{8} \text{ ASt. } \tfrac{2}{5}''$$

und aus der 1sten

$$= 3 \;.\; 6 \;.\; \tfrac{3}{8} \;.\; \frac{p}{2}$$

$$19' = 0 \;.\; 0 \;.\; \tfrac{1}{8} \;.\; \tfrac{158}{225}$$

$$= 0 \;.\; 0 \;.\; \tfrac{1}{8} \;.\; \frac{p}{2}$$

Folglich

$$57^\circ\ 19' = 3 \text{ St.} + 6 \text{ ASt.} + \tfrac{1}{2} \text{ ASt.} + \tfrac{1}{16} \text{ ASt.}$$
$$= 3 \text{ St. } 6\tfrac{1}{2} \text{ p.}$$

Die Addition kann hier allemal in Gedanken geschehen, ohne daß man erst die einzelnen Posten hinzuschreiben braucht. So kann gleich gefunden werden, daß z. B.

$$66^\circ\ 17 = 4 \text{ St. } 3\tfrac{1}{4} \text{ p ist.}$$

Tafel,

zu Ausdrückung der Stunden in Grade.

Stunden	Grade	Stunden	Grade
1	15	7	105
2	30	8	120
3	45	9	135
4	60	10	150
5	75	11	165
6	90	12	180

Anmer=

Anmerkungen.

I. In der 1sten Tafel ist $\frac{1}{16}$ Stunde durch p angedeutet: So ist z. B. 0 p = 0 ASt. + $\frac{1}{16}$ ASt. = $\frac{1}{16}$ ASt.; $0\frac{3}{4}$ p = 0 ASt. + $\frac{3}{4}$ ASt. + $\frac{1}{16}$ ASt. = $\frac{13}{16}$ ASt.; $4\frac{7}{8}$ p = 4 ASt. + $\frac{7}{8}$ ASt. + $\frac{1}{16}$ ASt. = $4\frac{15}{16}$ ASt. Diesen letzten Ausdruck giebt man auch durch 5 m an, und so ähnliche, wo hier m anzeigt, daß von 5 ASt. soll $\frac{1}{16}$ ASt. abgezogen werden: also 5 m = 5 ASt. — $\frac{1}{16}$ ASt. = $4\frac{15}{16}$ ASt.

Diese Bezeichnung der $\frac{1}{16}$ AStunden ist zwar nur bey einigen praktischen Markscheidern gebräuchlich; mir scheint sie aber nicht unbequem, wenigstens habe ich mich sehr daran gewöhnt, daher habe ich sie hier beybehalten. Das p oder $\frac{1}{16}$ ASt. wird plus und m = — $\frac{1}{16}$ ASt. minus genannt.

Andere nehmen mit dem verewigten Bergmeister Scheidhauer + $\frac{1}{12}$ ASt. für plus und — $\frac{1}{12}$ ASt. für minus; wie ich auch sonst that *).

Von dieser Schätzung der kleinen Stundenwinkel bin ich aber deswegen abgegangen, weil jene genauer und leichter ist **).

II. Der Gebrauch dieser Tafel wird hinlänglich durch ein Beyspiel gezeigt werden können.

*) Gründliche Anleitung zur Markscheidekunst, S. 98. §. 102.

**) Gründlicher Unterricht vom Bergbaue nach Anleitung der Markscheidekunst, 2te Auflage, S. 333. §. 120, und S. 503. §. 280. III; ingl. S. 680.

Gesetzt man sollte finden, wie viel 9 St. $5\frac{7}{8}$ p *) in Graden, Minuten und Sekunden betragen, so hat man aus der zweyten Tafel

$$9 \text{ St.} = 135^\circ$$

und aus der 2ten

$$5\tfrac{7}{8}\text{p} = 11^\circ\ 7'\ 58'',\ 125$$

Folglich $9 \text{ St. } 5\tfrac{7}{8}\text{p} = 146^\circ\ 7'\ 58'',\ 125$

Solche Additiones kann man leicht in Gedanken machen: daher sind beyde Tafeln fast auch so bequem, als wenn man die Menge Grade ꝛc. die auf den vorgegebenen Stundenwinkel gehen, nur blos abzuschreiben hätte, und in vielen Fällen hat man ihn auch nur blos auszuschreiben.

Formeln zur Verwandlung der Grade, Minuten und Sekunden in Stunden, Achtelstunden und deren Theile. (§. 26.)

I. m Grade $= \frac{m}{15}$ Stunde

$= \frac{8.\ m}{15}$ ASt.

$= \frac{16.\ m}{15}$ Halbe ASt.

= 32.

*) 9 St. $5\frac{7}{8}$ p bedeutet 9 St. + 5 ASt. + $\frac{7}{8}$ ASt. + $\frac{1}{16}$ ASt. Ist auch = 9 St. 6 m., d. i. = 9 Stunden + 6 ASt. — $\frac{1}{16}$ ASt. So ist zum fernern Beyspiel 1 St. $4\frac{3}{8}$ = 1 St. + 4 ASt. + $\frac{3}{8}$ ASt. Man sieht nun leicht die Bedeutung ähnlicher Ausdrücke ein.

$$= \frac{32.m}{15}$$ Viertel ASt.

$$= \frac{64.m}{15}$$ Achtels ASt.

$$= \frac{128.m}{15}$$ Sechsz. ASt.

II. $m^{o} + n'$ $$= \frac{60.m+n}{900}$$ Stunde

$$= \frac{(60.m+n)8}{900}$$ ASt.

$$= \frac{(60.m+n)16}{900}$$ Halbe ASt.

$$= \frac{(60.m+n)4}{225}$$ = .

$$= \frac{(60.m+n)32}{900}$$ Viertel ASt.

$$= \frac{(60.m+n)8}{225}$$ = .

$$= \frac{(60.m+n)64}{900}$$ AASt.

$$= \frac{(60.m+n)16}{225}$$.

$$= \frac{(60.m+n)128}{900}$$ Sechz. ASt.

$$= \frac{(60.m+n)32}{225}$$ . .

$$\text{III. } m^{\circ} + n' + p'' = \frac{(60.m+n)60+p}{54000} \text{ Stunde}$$

$$= \frac{(60.m+n)60+p}{6750} \text{ ASt.}$$

$$= \frac{(60.m+n)60+p}{3375} \text{ HalbeASt.}$$

$$= \frac{2((60+m+n)\ 60+p)}{3375} \text{ V. ASt.}$$

$$= \frac{4((60.\ m+n)\ 60+p)}{3375} \text{ A. ASt.}$$

$$= \frac{8((60.\ m+n)\ 60+p)}{3375} \text{ Sz. ASt.}$$

Beyspiel.

40° 10′ 20″: wie viel betragen selbige Stunden, Achtelstunden, Halbeachtelstunden u. s. w.?

Hier ist $m = 40$; $n = 10$ und $p = 20$: und die Rechnung folgende:

$60 \times m + n$	$=$	2410
60	$=$	60 mult.
Giebt:		144600
p	$=$	20 add.
Giebt:		144620
Div. durch 54000		
Giebt:		$2\frac{1831}{2700}$ Stunde.

Nun muß dieser Bruch in Achtelstunden u. s. w. verwandelt werden.

Es ist aber

$$\frac{1831 \times 8}{2700} = 5\,\frac{287}{675} \text{ ASt.}$$

$$\frac{287}{675} \text{ ASt.} = \frac{287 \times 2}{675} \text{ HASt.}$$

$$= \frac{574}{675} \text{ HASt.}$$

$$= 0 \text{ HASt.} + \frac{574^{2}}{675} \text{ VASt.}$$

$$= 1 \text{ VASt.} + \frac{473}{675} \text{ VASt.}$$

$$\frac{473}{675} \text{ VASt.} = \frac{473 \times 2}{675} \text{ AASt.}$$

$$= 1 \text{ AASt.} + \frac{171}{675} \text{ AASt.}$$

$$\frac{171}{675} \text{ AASt.} = \frac{171 \times 2}{675} \text{ Sz. ASt.}$$

$= 1\frac{1}{75}$ Halbes Plus oder
$= 1\frac{1}{75}$ Zwey und dreyßigstel Achtelstunde.

Folglich ist
$40^{\circ} + 10' \, 20'' = 2$ St. $+ 5$ ASt. $+ 0$ HASt. $+ 1$ VASt. $+ 1$ AASt. $+ 1\frac{1}{75}$ halbes Plus. $= 2$ St. $5\frac{3}{8}\,\frac{p}{2}$ ohne merklichen Irrthum.

III.

Erweiterung der allgemeinen Kenntnisse zu Anwendung der Geometrie auf Klüfte, Gänge und Flötze.

(Zu §. 291 u. f. S. 185 ꝛc.

1. Auf einer Ebne A B (Fig. 1.) denke man sich eine söhlige Linie HI, und eine FE, die diese rechtwinklicht schneidet. Eine seigere Ebne durch FE, schneide die söhlige D C in EG: so ist

HI der Ebne AB **Streichlinie**
FE , , , Falllinie (296)
und Winkel FEG der Ebne AB Fallen *)
(§. 291.)

Die seigere Ebne durch FE ist der Ebne AB Fallebne (§. 296.) und EG heiße der EF **Sohle**.

2. Von einem Punkte C der geraden schiefen Linie DB (Fig. 2.) sey auf die nach einen Punkt A unter C gehende söhlige Ebne MP das Loth CE gefällt und AE gezogen.

Nach welcher Weltgegend sich nun die söhlige Linie EA erstreckt, nach der zu, sagt man, daß auch die Punkte der DB unter C liegen, oder die DB **dahin zu falle**, und folglich nach der **entgegengesetzten Weltgegend aufsteige**. Sieht z. E. EA gegen Mittag, so fällt auch BD dahin zu, und steigt gegen Mitternacht auf.

3. Die

*) Die Schweden bestimmen bey Angebung des Fallens eines Ganges die Donlege einer Ebne nach dem Winkel, den diese mit einer Verticalebne macht, also nach einem Winkel, der den FEG zu 90° ergänzt.

3. Die Streichlinie hat mit der ihr zugehörigen Ebne einerley Streichen (§. 292.)

4. Nach welcher Weltgegend die Falllinie einer Ebne fällt oder aufsteigt (3) *) nach dieser fällt oder steigt auch die Ebne.

5. Zweyer und mehrerer Ebnen Streichlinien, die in einerley söhligen Ebne liegen, heißen zusammengehörige.

6. Der söhlige Winkel zweyer Ebnen ist der, den ihre zusammengehörigen Streichlinien mit einander machen.

7. Eine Ebne hat, in Rücksicht einer andern Ebne, winkelrechtes Streichen, wenn beyder söhlige Winkel ein rechter ist.

Auch hat eine gerade Linie, in Beziehung einer andern, winkelrechtes Streichen, wenn es die durch sie gehende seigern Ebnen haben.

Und das Streichen einer geraden Linie oder Ebne ist in Rücksicht einer Ebne oder geraden Linie winkelrecht, wenn diese Ebne mit der seigern Ebne durch die gerade Linie, winkelrechtes Streichen hat.

8. Haben also Ebnen und Linien winkelrechtes Streichen: so ist der Unterschied der Streichwinkel = 6 Stunden **).

9. Aus-

*) Die citirten Paragraphen, wo das Zeichen § vorsteht, beziehen sich auf die §en der ersten Abtheilung, und die wo nichts vorsteht, nur die bloße Ziffer, sind die in dem jedesmaligen vorseyenden Aufsatze.

**) Die Lage der Ausdehnung einer Ebne oder Linie nach einer söhligen Linie kann überhaupt Streichen heißen; aber der Winkel, der diese Lage bestimmt, Streichwinkel, besonders wenn man ihn sich in Zahlen

9. Ausgeführter Beweis des 297 Paragraphs.

Dieser Paragraph besteht aus 2 Sätzen und einem Zusatze.

I. Satz: Die Falllinie F E einer Ebne A B (Fig. 1.) hat mit ihr selbst einerley Fallen.

II. Aber in Rücksicht letzterer, winkelrechtes Streichen.

Beweis für I. Fällt man von irgend einem Punkte e der E F auf die durch E gehende söhlige Ebne das Loth e G, und zieht E G: so ist der Winkel e E G = dem Neigungswinkel der F E gegen D C (Kästners Geom. S. 330. Erkl. 1.).

Aber e E sowohl als E G stehen in E auf D B winkelrecht, und e E liegt in A B, und E G in D C (Kästn. Geom. Satz 46. Zus. 6.). Also ist auch der Winkel e E G = der Ebne A B Neigungswinkel gegen D C (Kästners Geometrie, S. 330. Erkl. 2.)

Beweis II. Die E G liegt in der söhligen Ebne D C und ist söhlig. Sie liegt aber zugleich auch in der Fallebne F M N: folglich ist sie der letztern Streichlinie. Aber G E B = R (Kästners Geom. 46 S. 6 Zus.). Nun ist D B der A B Streichlinie. Diese schneidet folglich jene unter einem rechten Winkel: daher haben die Ebnen M N und A B winkelrechtes Streichen (7): also auch E F in Rücksicht A B.

10. Der Durchschnitt E F der Fallebne M N mit der ihr zugehörigen Ebne A B ist der letztern Falllinie.

11. Eine seigere Ebne M N, die gegen eine andere Ebne A B winkelrechtes Streichen hat, ist eine Fallebne von A B.

Denn

len ausgedrückt denkt oder so gegeben ist. Doch darf man nicht Verwirrung besorgen, wenn man diesen Winkel und die Lage mit einerley Worte bezeichnet.

Denn die seigere M N steht auf der A B Streichlinie D B oder H I senkrecht (§. 6, 7, 8), also auch E F, (der seigern M N Durchschnitt mit A B): folglich ist E F eine Falllinie der A B, und deshalb M N eine Fallebne (1.)

12. Beweis des Satzes im 294. §.

I. Die Lage eines Punktes gegen einen andern ist völlig durch das Streichen und Fallen der geraden Linie bestimmt, die zwischen diesen Punkten gezogen werden kann (§. 54).

II. Ist nun einer Ebne A B Streichen bestimmt: so ist dadurch das Streichen jeder söhligen in der A B gezogenen geraden Linie E B bekannt (3): daher weiß man die Lage eines Punktes B derselben Linie gegen einen andern E in ihr (I. und §. 6. 7).

III. Durch E gehe der Ebne A B Falllinie E F. Das Streichen und die Neigung derselben ist durch das Streichen und den Neigungswinkel nur genannter Ebne bestimmt (§. 297): also auch die Lage eines Punktes e der E F gegen E.

IV. Nun geht die Ebne A B offenbar durch die drey nicht in gerader Linie liegenden Punkte B, E, e (II, III); aber durch 3 solcher Punkte wird die Lage einer Ebne bestimmt (Geom.). Daher ist durch die Lage der Punkte B, E, e die der Ebne A B bekannt. Die Lage dieser Punkte ist durch das Streichen und den Neigungswinkel der Ebne A B bestimmt (II. III.) folglich auch durch dieser Ebne Lage selbst.

13. Die Streichlinien parallel streichender Ebnen (§. 303) sind gleichlaufend *).

Denn

*) Dies behauptet auch die letzte Zeile von 303.

Denn diese Linien haben in solchen Fällen einerley Streichen (3. und §. 303), daher sind sie gegen die Mittagsebne, oder auch gegen die Magnetebne, unter einerley Winkel geneigt (§. 41. 42.): folglich sind sie gleichlaufend (Kästn. Geom. 47. Satz. 8. Zus.)

14. Beweis von dem Satze, §. 304.

In der 3ten Figur seyen ED und CD parallel streichende Ebnen, und KL die Fallebne der ED: so hat, da ED und CD einerley Streichen haben, die KL gegen CD winkelrechtes Streichen, folglich ist KL auch die Fallebne der CD (11). Ihr (der KL) Durchschnitt mit ED und CD sey GH und GI: so ist GH der ED und GI der CD Falllinie (10), beyde aber liegen in einer und derselben Fallebne KL.

Es sey MB eine andere Fallebne der ED: so ist MB parallel mit KL, weil der ED Streichlinie auf beyden senkrecht steht. Diese MB ist auch der CD Fallebne und die Durchschnitte FD und DB der MB mit ED und CD sind nur genannter Ebnen Falllinien. Aber DF sowohl als DB liegen mit den Falllinien GH und GI in gleichlaufenden Fallebnen.

15. I. Die Seite einer schiefen Ebne BD (Fig. 4), welche dem Theile AE der söhligen Ebne EAC am nächsten liegt, gegen welchen BD unter einem spitzigen Winkel FDE geneigt ist, heiße die **hangende** Seite der BD; die andere aber, die sich dem Theile AC der söhligen Ebne EAC am nächsten befindet, mit dem BD einen stumpfen Winkel FDC macht, die **liegende** Seite von BD.

II. Ebnen fallen nach **verschiedenen Gegenden**, wenn ihre liegenden oder hangenden Seiten einander zugekehrt sind; hingegen fallen 2 Ebnen

nen nach **einerley Gegenden**, woferne die hangende Seite der einen Ebne nach der liegenden Seite der andern hinsieht.

16. Ebnen, die nach einerley Gegend zu unter einerley Neigungswinkel sich verflächen, dabey einerley Streichen haben, sind parallel.

Denn (Fig. 5) seyen AB und CD zwey solche Ebnen, wie sie der Satz verlangt.

Von einem Punkte F in AB fälle man auf CD das Loth FG, denke sich durch G eine Streichlinie GK und Falllinie GH der Ebne CD; ebenfalls auch durch F eine Streichlinie IF und Falllinie FM der Ebne AB: so ist FG auf GK und GH senkrecht (Kästn. Geom. 2ter Theil 1ste Erkl.); auch ist GK der FI parallel (13). Ferner machen, (vermöge 9 und Bedingung des Satzes), die GH und FM mit einer söhligen Ebne auf einerley Seite einerley Winkel: daher sind diese Linien gleichlaufend (Geom.).

Folglich steht GF auf FI und FM, also auch auf der Ebne AB senkrecht. (Geom.)

Mithin sind AB und CD parallel (Geom.)

17. Parallele Ebnen haben I) gleiches Streichen, und II) verflächen sich unter einerley Neigungswinkel nach einer und derselben Gegend zu.

Denn die Durchschnitte dieser Ebnen mit einer söhligen, sind parallel, also auch ihre Streichlinien: daher sind diese Linien gegen die Mittagsfläche oder Magnetebne unter einerley Winkel geneigt (Geom.), und haben deshalb einerley Streichen, folglich auch die ihnen zugehörigen Ebnen.

Ferner werden parallele Ebnen von einer söhligen unter gleichem Neigungswinkel geschnitten, so daß die

Oeffnungen dieser Winkel eine übereinstimmige Lage haben (Geom.), woraus mittelst 1 und 15, I) und II.) die 2te Behauptung des Satzes leicht erhellet.

18. Ebnen, die einerley Streichen und gleiche Neigungswinkel haben, aber nach verschiedenen Gegenden zu fallen, schneiden einander, und zwar in einer söhligen Linie.

Denn schnitten sie einander nicht: so wären sie gleichlaufend, und hätten folglich einerley Fallen nach einer und derselben Gegend zu (v. §.), welches wider die Voraussetzung ist.

Das Söhligseyn des Durchschnittes erhellet aus §. 307.

19. Ebnen, die sich unter gleich großen Neigungswinkeln nach einerley Gegend verflächen, heißen **parallel fallende**.

20. Ebnen, die parallel streichen und fallen, sind parallel.

Diese schneiden jede dritte Ebne unter gleichlaufenden Durchschnittslinien, und unter gleich großen Winkeln, deren Oeffnungen eine übereinstimmige Lage haben.

IV.

IV.

Vom Abziehen auf niedrigen Flötzen.

(Zu §. 332.)

1. Es ist eine bekannte Sache, daß der Abbau solcher Flötze, wenn sie bauwürdig sind, vermittelst Streben geschieht, die etwa 15 bis 20 Zoll hoch sind. Man kann leicht erachten, daß sich daselbst sehr unbequem ziehen läßt, und man leichter als sonst in Gefahr kommt Fehler zu begehen, deren Größe nicht außer Acht gelassen werden kann.

2. Der dasige Markscheider schlägt gewöhnlich zwey Stempel, bohrt in jeden eine Pfrieme und befestiget daran die hänfene Schnur. Die Größe der auf diese Art bestimmten Linie beträgt 5 bis 10 Lachter. An dem angehängten Gradbogen kann er nur auf der Brust liegend die Grade des Neigungwinkels beobachten, und diese in derselben Lage in seine Schreibtafel eintragen. Nun nimmt er den Gradbogen in gleicher Lage ab, hängt den Compaß an und bemerkt das Streichen. Die Lage, in der diese Bemerkung gemacht wird, ist noch unbequemer als die vorige. Die Entfernung vom Dache bis zur Schnur beträgt kaum 8 Zoll. Zwischen das Dach und die Schnur muß er seinen Kopf bringen, wenn er mit den Augen senkrecht auf den Compaß sehen will. Wie leicht kann er hier nicht fehlen, und durch schiefes Sehen auf den Compaß das Streichen um Achtelstunden fehlerhaft erhalten?

3. Daher habe ich schon in der von mir besorgten 2ten Ausgabe von Beyers gründlichem Unterricht das Voigtelische Verfahren nicht nur verbessert, sondern

auch noch eines vorgeschlagen, wo man weniger zu messen hat, und welches kürzlich folgendes ist.

4. In Figur 6. sey A B C D die Strebe, wo das Streichen und Fallen des Flötzes bekannt sey, auf dem die Strebe angelegt ist, und in welcher man bis vor Ort E einen Zug verrichten, und selbigen gehörigermaßen auch berechnen will.

In dieser Rücksicht nehme man auf der Sohle des zu beziehenden Flötzes den Anhaltepunkt a; wähle sich dann im Dache, oder zwischen dem Dache und der Sohle einen Punkt b, und spanne von einem zum andern auf die bekannte Art die Schnur oder Kette so straff als möglich an, ohne daß sie irgendwo zwischen a und b aufliege. Braucht man die Kette, so ist es thunlicher, wenn ihre Glieder = $\frac{1}{16}$ Lachter lang sind, weil sich eine solche besser ausspannen läßt. Die Anzahl Glieder von a bis b geben sogleich die wahre Länge der a b. Nimmt man eine hänfene Schnur, so messe man mit dem Lachterstabe, welcher auf der hohen Kante eine der Stärke der Schnur angemessene Aushohlung hat, die Länge der a b, sie sey = C, und schreibe diese Länge gehörig ein. Nun fälle man von b ein Perpendikel b c, messe selbiges und schreibe es ebenfalls ein. Seine Größe heiße A. Endlich messe man a c. Die gefundene und gehörig eingetragene Länge sey = B. Nun bemerke man noch, ob von b und c weg, wenn man nach a b sieht, das Flötz rechter oder linker Hand abfällt. Dies ist alles, was man für jede Schnur oder jeden Markscheiderwinkel zu messen hat.

Izt den Zug gehörig zu berechnen, so ist, wenn a d söhlig und mit a b in einer seigern Ebne liegt, der Winkel b a d der a b Neigungswinkel = 90 — a b d.

Daher

Daher sin abd = Cos bad =

$$\frac{\sqrt{(A+B+C)(A+B-C)(B+C-A)(A+C-B)}}{2\,A.C.}$$

woraus sich nach bekannten Regeln der ab Sohle ad und Rgl. bd leicht berechnen läßt.

Um der ab Streichen zu berechnen, muß man sich erinnern, daß dieses mit dem Streichen der ad einerley ist. Deutet nun ae des Flötzes Streichlinie durch a an: so hat man aus der ae Streichen und dem söhlichen Winkel dae das Streichen der ad (§. 256.)

Nun dae zu finden.

Zuerst suche ich den Winkel cad. Man hat nämlich cd = bd — bc: daher sin cad = $\frac{cd}{ac}$. Das Maas dieses Winkels ist der eine Cathete und das Fallen des Flötzes sein gegenüberstehender Winkel in einem sphärischen Dreyecke, wo das Maas des zu suchenden Winkels der andere Cathete ist. Heißt nun des Flötzes Fallen = ϕ: so hat man

$$\sin dae = \operatorname{Cot} \phi \times \operatorname{tang.} cad.$$

Jezt ist es leicht nach §. 256, wie schon gedacht, das Streichen zu suchen, daraus aber und aus ad den Streichsinus und Streichcosinus.

5. Diesem Verfahren könnten in der Ausübung folgende Hindernisse entgegenstehen: I) die Verschiedenheit des Fallens eines und desselben Flötzes; und II) die steigenden und fallenden Rücken. Andere Hindernisse etwa in Rücksicht des Messers sind nicht zu erwähnen, da, wie gesagt, hier wenig zu messen ist, und die Paar Linien für jede Schnur leichter gemessen, als mit Gradbogen und Compaß beobachtet werden können.

 6. Die

6. Die Verschiedenheit des Fallens des Flötzes anlangend, so ist selbiges nicht allemal so beträchtlich, daß es jenes Verfahren hindern sollte; und fiele auch das Flötz bald so und bald so, so ist begreiflich, daß man nur dies Fallen wissen müßte, um es zu gehöriger Zeit in Rechnung zu bringen.

Was die Rücken betrift: so werden sich die davon herrührende Hindernisse folgendergestalt heben lassen:

In Fig. 7. stelle A B C einen steigenden Rücken vor, wo der Bergmann zu Hauung des kupferhaltigen Schiefers über sich brechen muß. Um hier einen Zug zu verrichten, nehme man auf der Sohle A B am Fuße des Rückens einen Punkt A an; befestige da die Schnur oder Kette, und ziehe bis F, an das Dach. F muß sich just da befinden, wo der Rücken sich wieder flach herab stürzt. Uebrigens verfahre man wie oben. Fällt er auf der andern Seite seiger, so braucht man nur von F bis wieder auf das Streb ꝛc. zu seigern.

Woferne der Rücken fallend ist (wie Fig. 8.): so nehme man, wie vorhin, einen Punkt A an, auch im Dache, wo der Rücken wieder flach heraufsteigt, einen Punkt F, und verfahre wie in (4).

Ist der Rücken ansehnlich groß, welches jedoch selten der Fall seyn wird, so teuft der Bergmann seiger einen Schacht auf der Höhe des Rückens ab, oder führt eine Art von Streichlinie durch. Im ersten Falle darf man nur abseigern, im 2ten aber den Zug wie gewöhnlich verrichten.

Oft kommt der Fall vor, daß sich das Kupferschieferflötz nur um den Rücken herum anlegt, und sich auf der Höhe desselben nichts befindet. Da hauet nun der Bergmann, um die Kosten zu erspahren, den Schiefer rund herum weg und läßt den Rücken stehen. In einem solchen Falle steht obiger Methode kein ähnliches Hinderniß (I. und II.) im Wege.

V.

V.

Theorie des Seigerrisses.

(Zu §. 399. IX.)

1. Durch einer geraden Linie A B Anfangspunkt A (Fig. 9.) gehe eine seigere Ebne F G, welche die durch A B laufende Vertikalfläche A D in A G schneidet.

Die durch A gehende söhlige Ebne A C c schneide F G in A c und A D in A C.

Von der A B Endpunkte B fälle man auf A C das Loth B C: so ist

AC = S. AB
BC = Sg. AB
BAC = Nw. AB (§. 25...28).

Nun ziehe man von B und C auf F G die Lothe B b und C c; dann die gerade Linie b c: so sind B b und C c söhlig und parallel (§. 8. und Geom.); b c liegt auf F G und ist mit B C gleichlaufend (Geom.): daher seiger. Auch ist b c = B C, B b = C c (Geom.) und b des B Projektion auf F G (§. 13) und c A C = dem Winkel, unter welchem sich die seigern Ebnen F G und A D einander schneiden (Geom.).

Man ziehe die gerade Linie A b: so ist selbige der A B Projektion auf F G (§. 13), auch in dem seigern bey c rechtwinklichten Dreyecke A c b die Hypothenuse, wozu der seigere Cathete b c = B C = Sg. A B und der söhlige A c = A C × Cosin c A C = S. A B × Cosin c A C = A B × Cosin Ngw. A B × Cosin c A C gehört.

2. In der 10ten Figur haben einerley Buchstaben einerley Bedeutung mit denen in der 9ten.

Nun sey f g eine seigere Ebne, parallel mit der durch b c laufenden F G; b β die Verlängerung des Lothes B b, und c γ die des C c bis an f g, auch A a ein von A auf f g gefälltes Perpendikel: so ist β des B und b; γ des C und c; a des A, und a β der A b sowohl als A B Projektion auf f g. Es sind aber b β, c γ und A a parallel; auch ist

$b\beta = Aa = c\gamma$: folglich

$a\beta = Ab$

$\beta\gamma = bc =$ Sg. AB

$a\gamma = Ac =$ S. AB $\times$ Cosin cAC

$= AB \times$ Cos. Ngw. AB $\times$ Cos. cAC.

3. Wenn einer geraden Linie (A B) Anfangspunkt (A), oder dessen Projektion (a), auf einer seigern Ebne (F G oder f g), gegeben ist; auch der Winkel ($= \alpha$) den diese Ebne mit der durch A B laufenden Vertikalfläche macht; ingleichen der A B Sohle, oder statt deren der A B Neigungswinkel $= \phi$ und Größe $= \lambda$: So verzeichnet man diese gerade Linie A B in Seigerriß, wenn man durch A oder a eine gerade A c oder a γ ziehet, und selbige mittelst des verjüngten Maasstabes $=$ S. A B $\times$ Cosin $\alpha = \lambda$ Cos ϕ Cos α, macht, aus dem Endpunkte c oder γ dieser Länge ein Loth c b oder $\gamma\beta$ auf A c oder a γ aufrichtet und dieses $=$ Sg. AB nimmt, endlich A und b oder a und β mit einer geraden Linie A b oder a β verbindet.

Denn auf diese Art bestimmt man der A B Projektion auf eine seigere Ebne (1 und 2). Diese Bestimmung aber heißt, A B im Seigerriß verzeichnen (§. 16.).

4. Es sey (Fig. 11.) die gerade Linie A C die im Grundriß verzeichnete A B, also A C = S. A B. Man ziehe auf der Zeichnungsfläche der A C nach Gefallen eine gerade Linie m l; fälle auf sie von A und C die Lothe A a, C b l b; trage von dem Punkte l aus, wo das Loth C l b die m l trift, über oder unter m l, nachdem die A B steigend oder fallend ist, l b = Sg. A B, und ziehe die gerade a b: so ist diese die im Seigerriß verzeichnete A B.

Dieser Satz erhellet leicht, wenn man sich in der 10ten und 9ten Figur die seigere Ebne f g oder F G herumgelegt, und in die Lage der durch A gehenden söhligen Ebne A C c gebracht, denkt, da denn einerley ist

in der 10ten Fig.		in der 11ten Fig.
$a\gamma$ = A c	mit	a l
c b = $\gamma\beta$		l b
a oder A		a

Indessen ergiebt sich der Beweis auch auf folgende Art:

Es sey a d parallel mit m A C: so ist A a l = C m l = dem Winkel, den die seigere Ebne durch A B mit der durch m l macht, = α; und a d = A C = S. A B; aber a l = a d × Cosin d a l: folglich = S. A B × Cosin α. Nun ist l b = Sg. A B: also a b = der Projektion der A B auf die seigere Ebne durch m l (2): mithin a b die im Seigerriß verzeichnete A B (§. 16).

5. Aus (1 und 2) lassen sich leicht noch nachstehende Sätze folgern:

I. Der A B Projektion auf a b Neigung β a γ findet sich durch

$$\text{tg.}\,\beta a\gamma = \frac{\text{tg. Ngw. AB}}{\text{Cosin}\,\alpha} = \frac{\text{tg.}\,\varphi}{\text{Cos}\,\alpha}$$

Denn $\text{tg.}\,\beta a\gamma = \frac{bc}{Ac} = \frac{\text{Sg. AB}}{\text{S. AB Cos}\,\alpha}$

= (wie angegeben).

II. Die Größe der AB Projektion auf eine seigere Ebne, oder

$$Ab (= a\beta) = \sqrt{(\text{Sg. }\overline{AB}^2 + \text{S. }\overline{AB}^2 .\ \overline{\text{Cos}\,\alpha^2})}$$
$$= \sqrt{(\text{Sg. AB}^2 + \text{AB}^2 \text{Cos}\,\varphi^2 \text{Cos}\,\alpha^2)}$$
$$= \frac{\text{Sg. AB}}{\sin\beta a\gamma}$$
$$= \frac{\text{S. AB} \times \text{Cos}\,\alpha}{\text{Cosin}\,\beta a\gamma}.$$

III. $Bb = \text{S. AB} \times \sin\alpha.$

IV. $B\beta = Aa + \text{S. AB.}\ \sin\alpha.$

6. Die beyden geraden Linien AB und Bd (Fig. 12) machen die zusammengesetzte Linie ABD aus.

AC stelle die AB und CE die BD im Grundrisse verzeichnet vor; hingegen sey a b die im Seigerrisse verzeichnete AB (4).

Nun fälle man von dem Endpunkt E der BD Sohle CE auf m p das Loth E p, mache p d = der Summe der Seigerteufen der geraden Linien AB und BD und ziehe ad: so ist diese die im Seigerrisse verzeichnete AD (4 und §. 271.): folglich d der im Seigerrisse bestimmte Punkt D (§. 13. 16.). Führt man von d bis b die gerade Linie bd: so ist bd die im Seigerriß verzeichnete BD.

Denn vermöge dem bisherigen Verfahren, liegt a und b sowohl als a und d, und folglich auch b und d in

in einer und derselben seigern Ebne, b aber ist des Punktes B und d des D Projektion auf dieser: folglich b d die Projektion der B D auf nur genannte seigere Ebne (§. 13.).

7. In der Ausübung ist bey Verzeichnung der b d nicht nöthig, a d zu ziehen.

8. Mit Verzeichnung dreyer und mehrerer Linien in Seigerriß, die eine zusammengesetzte ausmachen, verfährt man auf ähnliche Art.

Und nun erhellet leicht die Richtigkeit der Auflösung der §. 399. aufgestellten Aufgabe.

9. Es sey a l (Fig. 13.) eine in einem vorgegebenen Seigerrisse verzeichnete gerade Linie A L: Man soll dieser Linie Größe, Seigerteufe, Sohle und Neigungswinkel finden.

Auflösung.

Man ziehe durch a eine gerade Linie a m parallel mit der Fundamentallinie M N;

fälle von l auf a m das Loth m l;

und messe m l mit des Risses verjüngtem Maasstabe:

So hat man die Seigerteufe (4).

Nun messe man a l und mache

$$\sin a = \frac{Sg.\ AL}{al}.$$

Aus diesem Winkel a, und dem α, den M N mit der A L Sohle A μ begränzt, finden sich die noch übrigen zu suchenden Größen folgendermaßen:

S. AL

$$\text{S. AL} = \frac{\text{al. Cos a}}{\text{Cos } \alpha} \text{ (5 und Trig.)}$$

$$\text{tg. Nw. AL} = \frac{\text{Sg. AL} \times \text{Cosin } \alpha}{\text{al} \times \text{Cosin a}} \text{ (§. 268)}$$

$$\text{AL} = \frac{\text{S. AL}}{\text{Cosin Ngw. al}} \text{ (§. 270).}$$

$$= \frac{\text{al} \times \text{Cos a}}{\text{Cosin } \alpha \times \text{Cos Ngw. AL.}}$$

10. Wenn man der AL Sohle weiß, überdies al und ml gemessen, und dadurch sin a und folglich auch a nach vorigem Paragraph gefunden hat: so kann man α durch

$$\text{Cosin } \alpha = \frac{\text{al} \times \text{Cosi a}}{\text{S. AL}}$$

finden.

VI.

Zusätze zu der Lehre von der Kreuzlinie.

(M. s. §. 484 u. f.)

1. Einerley Buchstaben der 14ten, 15ten, 16ten, 17ten und 18ten Figur hier, haben einerley Bedeutung mit denen der 101sten und 102ten Fig. im Buche.

2. Aus §. 484 und 485 erinnert man sich, daß
AB die Kreuzlinie der durch ABD und ABC
gehenden Ebnen MN und OP ist (Fig.
14 und 18.).

Diese Ebnen werden von der durch A gehenden söhligen Ebne CAD in AD und AC, so wie die durch AB laufende seigere Ebne in AE, geschnitten: so sind
AD und AC zusammengehörige Streichlinien
der Ebnen MN und OP, und
AE kann die Kreuzstreichlinie heißen.

Auch kann man (da man OP für die erste und MN für die 2te Ebne nimmt, §. 485) den

W. CAE den 1sten } Kreuzwinkel
DAE den 2ten }

nennen. Jener ist m und dieser m' in §. 485 VII, so wie a = CAD = dem söhligen Winkel beyder Ebnen.

Die übrigens in §. 485 angegebenen Bezeichnungen und aufgestellten Säße gelten auch hier.

3. Man fälle von B in AB ein Loth BG (Fig. 14 und 18.) auf die söhlige Ebne NAC: so liegt selbiges in der seigern Ebne EAB und trifft AE. Dies geschehe in G. Man ziehe von G auf AN und AC die Perpendikel GD und GC, dann DB und CB: so ist

BDG = Ngw. MN
BCG = Ngw. von OP.

Ferner ist AG die auf die söhlige Ebne DAC reducirte oder im Grundriß verzeichnete AB.

4. **Um also die Kreuzlinie im Grundriß zu verzeichnen**, ziehe man aus einem beliebigen oder gegebenen Punkte A zwey Linien AN und AQ (Fig. 15 und Fig. 17), die mit einander einen Winkel = dem söhligen der Ebnen MN und OP (Fig. 14 und 18) machen, oder man ziehe mittelst des Compasses aus A dieser Ebnen Streichlinien AQ und AN. Aus einem beliebigen Punkte C in AQ, und einem D in AN errichte man auf AQ und AN die Perpendikel CG und DG. Diese schneiden einander in G. Die Linie durch A und G ist die im Grundriß verzeichnete Kreuzlinie.

5. Hierdurch lassen sich auch leicht die Kreuzwinkel mittelst Zeichnung bestimmen; und das Streichen der Kreuzlinie mittelst des Compasses, wenn die Rechnung zu beschwerlich fiele.

6. Das Fallen der Kreuzlinie ebenfalls durch Zeichnung zu finden, so sey in Fig. 16 und 18 AG die im Grundriß verzeichnete Kreuzlinie, und DG die daselbst verzeichnete Falllinie der einen der beyden Ebnen, hier der MN. Man errichte durch G auf DG das Loth Gβ, und setze an D einen Winkel βDG = dem Nw. der Ebne MN. Hierdurch bestimmt sich Gβ. Nun ziehe man ebenfalls durch G die BG auf AG winkelrecht, mache GB = Gβ, und ziehe AB: so ist BAG = Nw. der Kreuzlinie AB.

7. I. Des Vierecks ACGD (Fig. 15) Winkel, CAD + ACG + CGD + ADG sind = 4R. Hiervon

von ist sowohl ACG als ADG = 90°: folglich sind CAD + CGD = 180°.

Um ein solches Viereck läßt sich allemal ein Kreis verzeichnen, in dessen Peripherie die Punkte A, C, G, D liegen. (Kästners Geom. Satz 22. Zus. 9. und Karstens Lehrbegriff der ges. Mathematik, 1ste Theil, Geom. 124 §. S. 284.).

Man denke sich nun diesen Kreis, so erhellet, daß DAG und DCG Winkel in einem und demselben Abschnitte, oder Peripheriewinkel sind, die auf einem und demselben Bogen stehen. Folglich ist DAG = DCG = m′, und aus gleicher Ursache GAC = GDC = m.

Ferner ist der Winkel DGC = 180° — CAD = 180 — a.

II. In Fig. 17, welche (wie Fig. 18) den Fall vorstellt, wo beyde Ebnen nach einerley Gegend fallen, (da sie in Fig. 14 und 15 nach verschiedenen Seiten sich verflächen sollen), ist

GCD = a

wie aus den beyden rechtwinklichten Dreyecken GCO und ADO leicht erhellet.

Auch sieht man, daß ebenfalls

GDC = m

aber

DCP = m′ = a + m

ist.

8. Hieraus lassen sich die Kreuzwinkel mittelst der ebnen Trigonometrie folgendermaaßen finden.

9. I. Man setze (Fig. 14 und 15).

GB = A; GD = B; GC = C.

II. Fer-

II. Ferner

$BDG = F'$, und $BCG = F$.

III. Und

$GD = A.\ Cot\ F' = B$,

$GC = A.\ Cot.\ F = C$.

IV. Folglich (nach bekannten Lehren der Trig.)

$$Cot\ m = \frac{B}{C.\ \sin DGC} - Cot\ DGC.$$

V. Fallen nun beyde **Ebnen nach verschiedenen Gegenden**, so ist

$$Cot\ m = \frac{B}{C.\ \sin(180 - a)} - Cot(180° - a);\ [7],$$

$$= \frac{B}{C.\ \sin a} + Cot\ a$$

$$= \frac{A.\ Cot\ F'}{A\ Cot\ F.\ \sin a} + Cot\ a$$

$$= \frac{Cot\ F'}{Cot\ F.\ \sin a} + Cot\ a$$

$$= \frac{tg\ F}{tg\ F'\ \sin a} + Cot\ a.$$

VI. Fallen aber beyde **Ebnen nach einerley Seite**: so wird aus

$$Cot\ m = \frac{B}{C.\ \sin DGC} - Cot.DGC\ (IV)\ \text{nunmehro}$$

$$Cot\ m = \frac{B}{C.\ \sin a} - Cot\ a$$

Folglich

$$Cot\ m = \frac{A.\ Cot\ F'}{A.\ Cot\ F.\ \sin a} - Cot\ a$$

=

$$= \frac{\text{Cot } F'}{\text{Cot } F. \sin a} - \text{Cot } a$$

$$= \frac{\text{tang } F}{\text{tang } F'. \sin a} - \text{Cot} a$$

10. Eben die Formeln bekommt man auch durch die sphärische Trigonometrie.

I. Denn aus §. 486. ist bekannt, daß
tang α (hier in Fig. 14 und 18, tg BAE = tg des Fallens der Kreuzlinie).

$$= \text{tg } F' \sin m'$$

$$= \text{tg } F. \sin m.$$

II. Fallen nun beyde Ebnen nach verschiedenen Gegenden, so ist

$$m' = a - m \text{ (Fig. 15)}$$

also

$$\text{tg} F. \sin m = \text{tg } F' \sin (a - m)$$

$$= \text{tg } F' [\sin a \text{ Cos } m - \sin m \text{ Cos } a]$$

Daher

$$\text{tg } F = \text{tg } F' [\sin a. \text{ Cot } m - \text{Cos } a]$$

$$\frac{\text{tg } F}{\text{tg } F'} = \sin a \text{ Cot } m - \text{Cos } a$$

$$\frac{\text{tg } F}{\text{tg } F' \sin a} = \text{Cot } m - \text{Cot } a$$

$$\frac{\text{tg } F}{\text{tg } F' \sin a} + \text{Cot } a = \text{Cot} m.$$

III. Verflächen sich aber beyde Ebnen nach einerley Gegenden, so ist $m' = a + m$ (Figur 17.) folglich

$$\text{tg } F \sin m = \text{tg } F' \sin (a + m)$$

$$= \text{tg } F' [\sin a \text{ Cos } m + \sin m \text{ Cos } a]$$

$$\text{tg } F = \text{tg} F'. (\sin a \text{ Cot} m + \text{Cos } a)$$

$$\frac{\mathrm{tg}\,F}{\mathrm{tg}\,F'} = \sin a \,\mathrm{Cot}\, m + \mathrm{Cos}\, a$$

$$\frac{\mathrm{tg}\,F}{\mathrm{tg}\,F' \sin a} = \mathrm{Cot}\, m + \mathrm{Cot}\, a$$

$$\frac{\mathrm{tg}\,F}{\mathrm{tg}\,F' \sin a} - \mathrm{Cot}\, a = \mathrm{Cot}\, m.$$

IV. Beyde Fälle lassen sich allgemein durch

$$\mathrm{Cot}\, m = \frac{\mathrm{tg}\,F}{\mathrm{tg}\,F.\sin a} \pm \mathrm{Cot}\, a.$$

ausdrücken. M. s. auch §. 487.

11. Setzt man in die Ausdrücke bey [illegible] vor. §.

$a - m'$ statt m

dann

$m' - a$ statt m:

und verfährt auf ähnliche Art wie vorhin: so kommt

$$\mathrm{Cot}\, m' = \mathrm{Cot}\, a + \frac{\mathrm{tg}\,F'}{\mathrm{tg}\,F.\sin a},$$ für das Verflächen nach verschiedenen Seiten, und

$$\mathrm{Cot}\, m' = \mathrm{Cot}\, a - \frac{\mathrm{tg}\,F'}{\mathrm{tg}\,F.\sin a},$$ für das Verflächen nach einerley Seite.

Dies verbessert §. 486. — Ein gleiches findet man auch nach ähnlichem, in 9 beobachtetem Verfahren.

12. Zu §. 489.

Wenn die Streichlinie der ersten Ebne linker Hand der Kreuzstreichlinie liegt: so ist

$$\beta = \pm \gamma + m;$$

liegt sie aber rechter Hand: so hat man

$$\beta = \pm \gamma - m.$$

13. Zu §. 496.

$$\text{Cot n} = \frac{\text{si F}}{\text{tg F. si a}} \pm \text{Cot a. Cosin F.}$$

und

$$\text{Cot n}' = \text{Cot a Cosin F}' \pm \frac{\text{sin F}'}{\text{tg F. sin a}'},$$

wo das obere Zeichen für das Fallen nach verschiednen und ⸗ untere ⸗ ⸗ ⸗ ⸗ ⸗ einerley Gegenden gilt.

14. Allgemeine Auflösung von §. 498.

Hierzu gehört die 103 Fig. im Buche, und die hier gezeichnete 19te Figur.

Durch A stelle man sich eine söhlige Ebne AWB′ vor: diese schneidet die Kreuzlinie DE beyder Ebnen BE und AD in dem gesuchten Punkte W, und sie selbst in DW und AW. Demnach haben

BE und DB, ingleichen AW und AD

einerley Streichen.

Nun verrichte man von A bis B einen Zug: so läßt sich der AB Sohle und Streichen finden (§. 333).

Dann hat man die söhlige Linie AB′, die sich von A in der AB Streichen bis an die 2te Ebne BE erstreckt, folgendermaaßen.

B′D liegt in der Streichlinie DW nur genannter Ebne. Von C, wo die Sgt. = BC die AB′ trifft, ist CD auf B′D winkelrecht gezogen, und B und D durch eine gerade Linie mit einander verbunden.

Man hat also BDC = F′ = Fallen des 2ten Ganges, und

$$\text{CD} = \text{BC} \times \text{Cot F}' = \text{Sgt. AB. Cot F}'$$

Aus der BE oder B′D Streichen und dem der BA oder AC läßt sich der Winkel AB′D berechnen. Dieser sey = B′.

Demnach hat man

$$CB' = \frac{CD}{\sin B'} = \frac{\text{Sgt. } AB \times \text{Cot } F'}{\sin B'}$$

und folglich

$$AB' = \text{S. } AB \pm CB'$$

$$= \text{S. } AB \pm \frac{\text{Sgt. } AB \times \text{Cot } F'}{\sin B'}.$$

Aus der WA Str. $= \gamma$ und

WD Str. $= \gamma'$ ergiebt sich beyder Gänge söhliger Winkel AWD $= a$.

Noch weiß man aus der AC und AW Streichen den Winkel B′AW $=$ A.

Daher ergiebt sich

$$AW = \frac{AB' \times \sin B'}{\sin a} = \frac{\text{S. } AB. \sin B' \pm \text{Sgt. } AB \times \text{Cot } F'}{\sin a}$$

und

$$B'W = \frac{AB'. \sin A}{\sin a}$$

$$= \frac{\sin A}{\sin a}\left(\text{S. } AB \pm \frac{\text{Sgt. } AB \times \text{Cot } F'}{\sin B'}\right)$$

Fällt der Gang von A weg: so gilt + wenn B höher
- - - - - - - - - - − - B tiefer
- - - gegen - - - - - + - B tiefer
- - - - - - - - - - − - B höher

als A, liegt.

15. Soll von A weg nach dem Gange BE zu ein söhliges Ort in dem Streichen der AB getrieben werden: so giebt AB′ an, wie weit es bis an den Gang zu treiben ist.

VII.

Nachtrag zur Bestimmung des Ausstreichens.

(Zu §. 500 ꝛc.)

1. Zu §. 508.

Durch die söhlige Ebne H I (Fig. 20.) setze ein Gang, dessen Ebne M F, beyder Durchschnitt F G, und der leztern Ngw. = F = ADC.

In MF sey ein Punkt gegeben oder angenommen, und dessen Oertung in H I sey C;

B sey ein Punkt in H I, gegeben oder angenommen; und B F seine Entfernung von F G; C E parallel mit F G:

So ist

$$CD = EF = BF - BE;$$

Also

$$BF = CD + BE = AC \times \text{Cot} F + BE.$$

Nun ist

$$AC = \text{Sgt.} AB; \; CB = \text{S.} AB$$

und diese Größen können nach §. 333 gefunden werden.

Ferner ist der C E Str. = der F G Str., weil beyde parallel seyn sollen. Folglich ist der Winkel BCE = μ, bekannt: denn man kann ihn aus diesem Str. und dem der CB oder AB nach §. 256 finden.

Nun ist BE = S. AB × Cos μ: folglich

$$BF = \text{Sg.} AB \times \text{Cot} F + \text{S.} AB \times \text{Cos} \mu.$$

2. Die Beschaffenheit der C D Streichen ist aus §. 508. III. bekannt und die Beschaffenheit des von C B weiß man aus §. 333. Daraus und weil man CD weiß (§. 508), kann man die Punkte D, C, B, im Grundriß verzeichnen, da man denn leicht sieht, ob C

und B auf einer Seite der FG liegen oder nicht, und ob im 1sten Falle B weiter von FG entfernt ist als C. Ist dieses: so bleibt die Formel für BF (1). Befindet sich aber B zwischen C und FG: so ist $BF = Sg. AB \, Cot F - S. AB. Cos \mu$. Liegt B auf der einen und C auf der andern Seite von FG: so ist $BF = S. AB \, Cos \mu - Sg. AB. \, Cot F$.

3. Das bisherige (1, 2) und §. 508. gilt vom söhligen Ausstreichen, und CD und BF (Fig. 20.) sind dessen Entfernung von C (aus des Punktes A Oertung) und B.

Nun sey aber (Fig. 21) des Ganges donlegigtes Ausstreichen Gh; ferner Dh der Durchschnitt der durch CD laufenden seigern Ebne mit der Gangebne, und Ch mit des Gebirgs Oberfläche: so hat Ch (des Punktes C Entfernung vom donlegigten Ausstreichen) mit CD einerley Streichen, und hD ist der FM Falllinie. Daher W. $hDC = 180° - F$ (des Ganges Fallen) und W. hCD (oder des Durchschnitts Ch Ng. $= \varphi$) kann nach §. 333 oder sonst gefunden werden. Hieraus hat man

$$Ch = \frac{CD. \sin hDC}{\sin ChD} = \frac{CD. \sin F}{\sin (F - \varphi)} = \frac{AC. \, Cos F}{\sin (F - \varphi)}$$

4. Die seigere Ebne durch BE (welche Linie hier das ist, was Fig. 20 BF war, die Entfernung des Punktes B von des Ganges söhligem Ausstreichen) schneide die Gebirgsoberfläche in BL, und die Gangebne FH in LE: so ist

LEB = 180° — F

LBE = Φ

BL (des Punktes B Entfernung vom donlegigten Ausgehenden)

$$= \frac{BE \times \sin F}{\sin (F - \varphi)}$$

Insbesondere aber ist BL

$$1) = \frac{Sg.\ AB \operatorname{Cos} F + S.\ AB \operatorname{Cos} \mu \sin F}{\sin (F - \varphi)}$$

wenn B weiter von der durch FG laufenden seigern Ebne entfernt ist als A oder C.

$$2) = \frac{Sg.\ AB.\ \operatorname{Cos} F - S.\ AB.\ \operatorname{Cos} \mu \sin F}{\sin (F - \varphi)}$$

woferne B dieser Ebne näher liegt als A oder C;

$$\text{und } 3) = \frac{Sg.\ AB.\ \operatorname{Cos} \mu.\ \sin F - Sg.\ AB.\ \operatorname{Cos} F}{\sin (F - \varphi)}$$

dafern B und A sich auf verschiedenen Seiten der seigern Ebne befinden.

In allen 3 Fällen wird μ aus des Ganges Streichen und dem der AB berechnet.

Vom Ausstecken eines Ganges.

5. Hat man durch, nach geognostischen durch die Erfahrung geprüften Gründen im unverritzten Gebirge angestelltes Schürfen und Aufröschen einen Gang entdeckt: so ist nöthig sein Ausgehendes dem Gebirge hinauf, und, wenn dessen Entdeckung nicht am Fuße, oder nahe dabey geschehen ist, nach dem Gebirge herab, und wohl noch in das Gegengebirge hinüber, aus-

zustecken, d. i. da hin zu die Punkte des Ausstreichens mittelst vertical eingeschlagene Pfähle und Stäbe zu bemerken.

Die Ursache des Aussteckens ist, den Gang in mehreren Punkten, besonders dem Gebirge weiter hinaufwärts, zu erschürfen, dadurch, so viel wie möglich, sein Erstrecken ins Gebirge und seine Bauwürdigkeit zu untersuchen: denn hiervon zu urtheilen, ist allerdings nöthig, den Gang an vielen Punkten zu entblößen; selbst dann noch, wenn er mit Erzt zu Tage aussetzend befunden würde.

6. Mit einem Schurfe oder mittelst Aufröschung ist ein Gang entdeckt worden: man soll ihn ausstecken.

Auflösung.

I. Da weiß man schon, wenigstens einen Punkt seines Ausgehenden. Auch kann man sein Streichen und Fallen abnehmen.

II. Nun berechne man das Streichen des Ausgehenden (§. 507).

III. Hierauf stecke man durch den bekannten Punkt des Ausgehenden eine seigere Ebne in dem vorhin (II) gefundenen Streichen, nach der Gegend zu ab, nach welcher der Gang ausgesteckt werden soll (§. 223 und 622).

IV. Diese ist die seigere Ebne durch das Ausgehende, so lange selbiges eine und dieselbe Lage behält.

V. Behält der Gang nahe an der Gebirgsoberfläche dasselbe Streichen und Fallen, das man im Schurfe oder der Rösche abgenommen hat, wenigstens ohne merklichen Fehler bey: so erhält das Ausgehende eine andere Lage, sobald die Gebirgsoberfläche, durch die der Gang setzt, eine andere Lage hat.

VI. Da-

VI. Dann muß vom Neuen das Streichen des Ausgehenden gesucht, und von dem letztern Punkte der Ebne in III. eine neue seigere Ebne in dem nun gefundenen Streichen abgesteckt werden.

VII. Aendert sich die Lage der Gebirgsoberfläche wieder, so muß man abermals des Ausgehenden Streichen suchen, und vom Neuen in selbigem eine seigere Ebne abstecken und sie an die nächst vorhergehende anschließen, u. s. w.

7. Ist ein Gang durch natürliche Entblößung (oder sonst, nur nicht durch Schürfen und Aufröschen) entdeckt worden: so wird nicht allemal auch zugleich ein Punkt seines Ausstreichens bekannt worden seyn.

In diesem Falle den Gang auszustecken.

Auflösung.

I. Man nehme sein Streichen und Fallen ab.

II. Von einem Punkt A (Fig. 21) auf des Ganges M D Hangenden ziehe man bis in einen beliebigen B auf dem Theile des Gebirgs Oberfläche, wo das Ausgehende entdeckt werden soll.

B kann zwar liegen wo man will, indeß ist es besser ihn so zu nehmen, daß er sich in der Gegend des Hangenden und nahe an dem Ausstreichen befindet, welches man öfters nach dem Augenmaaße wird ungefähr beurtheilen können.

III. Durch B stecke man eine seigere Ebne in dem winkelrechten Streichen des Ganges nach seinem Liegenden zu ab.

IV. Suche das Fallen φ des Durchschnittes BL dieser Ebne (III) mit des Gebirgs Oberfläche.

V. Berechne der AB Streichen, Sohle und Seigerteufe; hernach aus dem Str. AB und dem des Ganges einen söhligen Winkel $= \mu$ und nach (4) des B Ent-

fernung B L von des Ganges donlegigtem Ausstreichen Gh.

VI. Was man so erhält, messe man von B aus in der seigern Ebne (III) auf der Oberfläche des Gebirges hin nach der Gegend des Liegenden zu.

VII. Der Endpunkt L dieser abgemessenen Linie BL ist ein Punkt des Ausgehenden.

VIII. Sich davon augenscheinlich zu überzeugen, werfe man daselbst einen Schurf, so daß die längste Seite desselben mit der seigern Ebne (III) einerley (d. i. mit dem Gange winkelrechtes) Streichen erhält, und L ohngefähr in die Mitte, doch mehr in die Gegend des Ganges Hangenden kommt.

IX. Hat man den Gang gefunden, so kann man mit dessen Ausstecken nach (6) verfahren.

In dieser Rücksicht muß man sein Streichen und Fallen im Schurfe wieder abnehmen, und dieses beym Ausstecken zum Grunde legen. Daher hat man den Gang mittelst des Schurfes so weit zu entblößen, daß dies Abnehmen füglich geschehen kann. Es kann aber der Gang sich in seiner Lage etwas geändert haben, und doch, ob man gleich bey Bestimmung seines Ausgehenden das in (I) abgenommene Str. und Fallen zum Grunde legte, nach (VIII) erschürft werden.

X. Hätte man den Gang durch den Schurf (VIII) nicht getroffen: so hat sich da der Gang entweder beträchtlich in seiner Lage geändert, oder er setzt an diesem Orte nicht durch die obersten Steinlager, oder er erstreckt sich nicht so weit (ist, mit Delius zu reden, ein Wasenläufer).

XI. Im 2ten Falle sind die obersten Gesteinlager gemeiniglich von einer andern Art, als die in tiefern Punkten, wodurch der Gang setzt.

Findet dieser Fall statt, so kann man freylich den Gang nicht eher entdecken, bis diese obern Gesteinlager durch=

durchsunken sind; oder bis man in der seigern Ebne durch das Ausgehende auf Stellen der Gebirgsoberfläche kommt, wo die mehr genannten obersten Gesteinlager mit denen einerley sind, wodurch der Gang tiefer setzt.

XII. Der 1ste und 3te Fall (X) läßt sich nicht so leicht beurtheilen. Der eine sowohl als der andere kann vorhanden seyn, wenn es der 2te nicht ist (XI).

Dann aber thut man am besten, wenn man, von dem Schurfe aus, das Gebirge mehrere Lachter lang in dem winkelrechten Streichen (I) des Ganges aufröscht.

XIII. Den nach (XI) oder (XII) gefundenen Gang steckt man wie in (IX) aus.

8. Bey demjenigen Verfahren, den ausgesteckten Gang (6, 7) aus der in (5) angegebenen Ursache an mehrern Punkten zu erschürfen, gilt auch der X, XI, und XIIte Absatz des vor. §s.

9. Hat man mehrere Gänge entdeckt, so streichen diese insgesammt oder einige parallel oder gar keiner.

Von den parallel streichenden kann man alle ausstecken und untersuchen; doch aber vor allen Dingen den, der zur Bauwürdigkeit am mehresten Hoffnung zu machen scheint.

Die nicht parallel streichenden hat man nicht blos wegen Untersuchung jedes Ganges für sich, auszustecken, sondern auch mit um einen Punkt ihres Durchschnittes zu finden, da ihr Kreuz zu erschürfen und zu sehen, wie sie sich in ihrer Vereinigung verhalten.

Indessen kann man auch auf folgende Art einen Punkt des Durchschnittes zweyer oder mehrerer Gänge angeben.

10. I. Es sey (Fig. 22), B ein Punkt auf der Gebirgsoberfläche, MG, MF die söhligen Ausgehenden zweyer einander schneidender Gänge GH und FH in durch B laufende söhlige Ebne BMFG; aber M der Durch-

Durchschnittspunkt des Kreuzes beyder Gänge mit nur genannter söhliger Ebne: so heißt die söhlige Linie BM des Punktes B **söhlige Entfernung vom** Kreuze MH.

II. Diese zu finden.

Auflösung.

Beyder Gänge Streichen und Fallen muß bekannt seyn, auch auf jedem ein Punkt A und C angenommen werden können.

Nun verrichte man von A und C bis B einen Zug, suche dann des B Entfernungen $BE = a$ und $BD = b$ vom söhligen Ausstreichen MG und MF beyder Gänge (1. 2), und hernach dieser Lagerstädte söhligen Winkel $GMF = DBE = \eta$:

So findet sich

$$BM = \frac{a}{\operatorname{Cosin} \delta}$$

wo δ ein Winkel MBE, dessen Tangente $= \frac{b}{a \sin \eta} - \operatorname{Cot} \eta$.

Beweis.

Man verlängere BE bis I in MF, so hat man in dem bey D rechtwinklichten Dreyecke BDI die

$$BI = \frac{b}{\operatorname{Cosin} \eta} = b. \sec \eta.$$

Dann aber

$$EI = \frac{b}{\operatorname{Cosin} \eta} - a = b \sec \eta - a.$$

Ferner ist in dem bey E rechtwinklichten Dreyecke MEI

ME

$$ME = EI.\ Cot\,\eta = \frac{b.\ Cot\,\eta}{Cos\,\eta} - a.\ Cot\,\eta$$

$$= \frac{b}{\sin\eta} - a.\ Cot\,\eta = \frac{b - a\,Cos\,\eta}{\sin\eta}$$

Daraus findet sich in dem rechtwinklichten Dreyecke MEB

$$tg\ MBE \text{ oder } tang.\ \delta = \frac{b - a.\ Cos\,\eta}{a.\ \sin\eta}$$

$$= \frac{b}{a.\ \sin\eta} - Cot\,\eta.$$

und hernach BM wie angegeben.

III. Der BM Streichen und dessen Beschaffenheit findet sich aus δ und der BE Streichen nach §. 256.

IV. Ueber Tage einen Punkt M des Kreuzes zweyer Gänge zu finden; vorausgesetzt, daß selbige so weit mittelst Schürfen und Ausröschen entblößt sind, daß man ihr Streichen und Fallen suchen, und auf jedem einen Punkt A und C annehmen kann.

Auflösung.

Auf der Gebirgsoberfläche nehme man einen Punkt B an, von dem es wahrscheinlich ist, daß er sich senkrecht über dem Kreuze befinde.

Verrichte von A und C bis in B einen Zug, und suche nach II. und III. des B söhlige Entfernung BM vom Kreuze beyder Gänge, auch ihr Streichen und dessen Beschaffenheit.

Nun bestimme man den Endpunkt Q einer geraden Linie, deren Anfangspunkt B, Sohle = BM und Streichen = Str. BM (§. 276. Seite 171.)

Dieser liegt seiger über einen Punkt M des Kreuzes, und zwar so viel als Sgt. BQ angiebt.

V. Zu sehen, ob drey, vier und mehrere einander schneidende Gänge einen gemeinschaftlichen Durchschnitt haben, nehme man auf der Gebirgsoberfläche einen Punkt B, und suche für den 1sten und 2ten Gang die söhlige Entfernung des B von ihrem Kreuze. Dasselbe thue man auch für den 2ten und 3ten Gang; dann für den 3ten und 4ten, u. s. w.

Finden sich nun diese söhligen Entfernungen alle einander gleich: so liegt offenbar in der durch B gehenden söhligen Ebne ein allen Gängen gemeinschaftlicher Punkt M. Erhält man aber nur einige söhlige Entfernungen gleich: so haben auch nur einige Gänge, für welche man diese Entfernungen gleich erhielte, einen solchen Durchschnittspunkt M. Finden sich endlich alle söhlige Entfernungen BM ungleich: so liegt wenigstens in der durch B gehenden söhligen Ebne kein Durchschnittspunkt, der allen Gängen gemein wäre.

VI. Hiernach und mittelst (IV) läßt sich über Tage ein Durchschnittspunkt dreyer und mehrerer Gänge bestimmen, welches auch durch Ausstecken geschehen kann.

Söhliges Einbringen.

11. Von einem Orte, das nach einem Gange getrieben wird, sagt man, daß es nach diesem **eingebracht** werde. Die söhlige Länge von diesem Orte bis zu dem Gang heißt das söhlige **Einbringen**.

12. I. In §. 316 u. f. ist das deshalb nöthige beygebracht worden; aber durch einen Schreibfehler die Formel und der Beweis unrichtig.

II. Folgende Formel giebt die richtige und für Logarithmen bequeme Auflösung.

Es ist nämlich (Fig. 106 und 107. im Buche).

$$\text{Söhl. Einbr. } AE = \frac{\text{S.} AB \times \sin\mu}{\sin(\mu+\nu)} \mp \frac{\text{Sgt.} AB \times \text{Cot}\,\varphi}{\sin(\mu+\nu)}$$

Hier

Hier gilt das Zeichen:

— { wenn der Gang dem Orte zufällt u. B höher als A liegt
  { = = = = = entfällt = = tiefer = = =

+ { wenn der Gang dem Orte entfällt u. B höher als A liegt
  { = = = = = zufällt = = tiefer = = =

III. Beweis hievon:

Durch den in der Grube gegebenen Punkt A denke man sich eine söhlige Ebne, (die Sohle des Ortes) welche erweitert den vorliegenden Gang B F E in F E schneidet, welche eine von seinen Streichlinien ist.

Die Linie zwischen A und dem Punkt B auf dem Gange, der höher als A liegt und nach Gefallen angenommen worden ist, um von A bis dahin einen Zug zu verrichten, hat zur Sohle den A C und Sgt. die B C. Erstere schneide die F E in D.

G B sey eine durch B gehende Falllinie. Man ziehe G C: so ist

$$BGC = \varphi = \text{des Ganges Ng.}$$

und

$$GC = \text{Sgt. } AB \times \text{Cot. } \varphi$$

denn $BC : CG = 1 : \text{Cot } \varphi$.

Nun ist der D A Streichen einerley mit dem der B A, so wie das der F E oder D E einerley ist mit dem des Ganges.

Also hat man aus beyder Streichen nach §. 255 den Winkel A D E, welcher $= \mu$ in (III.) der Auflösung im Buche ist.

Aber man hat

$$\sin CDG : GC = 1 : DC$$

(denn das Dreyeck C D G ist bey D rechtwinklicht) also

$$\sin ADE : GC = 1 : DC$$
$$\sin \mu : GC = 1 : DC$$

folglich

folglich $DC = \frac{GC}{\sin\mu} = \frac{BC.\,\mathrm{Cot}\,\varphi}{\sin\mu}$

$= \frac{\mathfrak{S}g.\,AB \times \mathrm{Cot}\,\varphi}{\sin\mu}.$

Dies gilt, C mag zwischen A und D oder hinter D liegen.

Ja dies gilt auch noch, wenn B tiefer als A läge, wie leicht erhellet, wenn man sich die dazu gehörige Figur zeichnet.

Fällt nun, (für das höher liegende B), wie Fig. 106, der Gang dem Orte A zu: so ist

$AD = AC - DC = \mathfrak{S}.\,AB - DC$

$= \mathfrak{S}.\,AB - \frac{\mathfrak{S}g.\,AB \times \mathrm{Cot}\,\varphi}{\sin\mu}.$ (♄

Entfällt aber (Fig. 107) der Gang dem Orte, so ist (wenn immer noch B höher als A liegt)

$AD = AC + CD = \mathfrak{S}.\,AB + DC$

$= \mathfrak{S}.\,AB + \frac{\mathfrak{S}g.\,AB \times \mathrm{Cot}\,\varphi}{\sin\mu}.$ (♂

Liegt B tiefer als A, und der Gang verflächt sich nach A zu: so hat AD den Werth (♂) und wenn der Gang von dem Orte wegfällt, den Werth (♄), wie sich leicht ergiebt, wenn man die Figuren für diese Fälle zeichnet. Nun läßt sich aus der AD oder AB Streichen, und dem der AE oder des Ortes der söhligen Winkel DAE $= \nu$ (nach §. 255) berechnen:

Es ist aber

$\mathfrak{W}.\,DEA = 180^\circ - (\mu + \nu)$

$\sin DEA = \sin(\mu + \nu).$

Mithin

$AE = \frac{AD.\,\sin\mu}{\sin(\mu + \nu)}$

woraus sich leicht die in II. aufgestellte Formel ergiebt.

13. Wenn

13. Wenn $\varphi = BAC =$ Ng. der AB: so ist Sg. AB. Cot $\varphi =$ S. AB.

Denn $S. AB = AC = BC \times Cot\, BAC$

$= Sgt. AB \times Cot\, BAC$

also $= Sgt. AB \times Cot\, \varphi$.

Folglich erhält man

$$AE = \frac{S. AB. \sin\mu}{\sin(\mu+\nu)} \mp \frac{S. AB}{\sin(\mu+\nu)}$$

$$= \frac{S. AB. (\sin\mu \mp 1)}{\sin(\mu+\nu)}.$$

14. Wenn $\mu + \nu = 90°$: so ist auch

W. $AED = 90°$

und

$$AE = S. AB. \sin\mu \mp Sg. AB. Cot\,\varphi.$$

In diesem Falle hat AE die kürzeste Länge.

15. Ist $\mu = 90°$: so hat man $\sin(\mu+\nu) = \sin(90+\nu) = Cos\,\nu$. Daher

$$AE = \frac{S. AB}{Cos\,\nu} \mp \frac{Sg. AB. Cot\,\varphi}{Cos\,\nu}.$$

16. Wenn $\varphi = 90°$: so ist $Cot\,\varphi = 0$ und

$$AE = \frac{S. AB \times \sin\mu}{\sin(\mu+\nu)}.$$

Ist noch überdies $\mu = 90°$: so ist

$$AE = \frac{S. AB}{Cos\,\nu};$$

Oder ist $\mu + \nu = 90°$ und $\varphi = 90°$: so kommt

$AE = S. AB \times \sin\mu$.

17. Für $\nu = 0$ kommt

$$AE = S. AB \mp \frac{Sg. AB \times Cot\,\varphi}{\sin\mu}.$$

(Man sehe auch 15 in der VIten Fortsetzung.)

18. Das in (13—17) enthaltene verbessert und erweitert §. 517 und 518.

19. **Eine andere Auflösung von §. 551.**

Es sey AB söhlig (Fig. 117 im Buche), oder die söhlige Entfernung des A vom Kreuze BC nach dem Str. des Ganges genommen, worauf A liegt, oder wie weit von A aus auf dem Gange BAG ein söhliger Ort bis BC zu treiben wäre. Diese AB findet sich nach der hier für §. 498 gegebenen allgemeinen Auflösung (VI, 14).

Ferner ist der Winkel CBA = BCF, (wenn FG söhlig ist) = der Lage der Kreuzlinie BC gegen die Streichlinie des Gangs, worauf A liegt, = n (§. 496 und Zus. in VI. 13).

Auch ist BAC (da BA söhlig und des Ganges durch A Streichlinie, so wie AC seine Falllinie seyn soll) = 90°: folglich hat man

$$1 : \text{tang}\, n = AB : AC$$

folglich

$$AC = AB \times \text{tang}\, n = \frac{AB}{\text{Cot}\, n}.$$

VIII.

VIII.

Zusätze und Verbesserungen in den ersten beyden Abtheilungen.

§. 4. Zeile des §s. 1. lese man: der Lage und proportionirten Entfernung der — statt: der Lage der

- 4. Z. 3. l. m. Zeichnung dieser Punkte st. Zeichnung.
- 5. Z. 2. l. m. Markscheiderriß. Schicklicher ist der Name Grubenriß.
- 7. Z. 9. l. m. Linie und Ebne st. Linie.
- 8. Z. 4. oder söhligen Linie, streiche man aus.
- 17. Z. 1. l. m. Einer begränzten Linie A B. st. Der Linie A B.
- 22. Z. 5. l. m. des B Lage gegen A und Entfernung von A. st. B und also auch A B.
- 40. Z. 4. l. m. Ein größter Kreis, dessen Ebne auf Mittagsfläche und Horizont zugleich senkrecht ist, heißt: erster Scheitelkreis, und seine Ebne: erste Scheitelebne. st. Auch eine solche ist die Aequatorsebne.
- 42. Z. 3. l. m. Jnskünftige soll er blos Streichen heißen. Dies setze man nach: nennen.
- 47. Z. 3. l. m. dieser (AB) st. dieser.
- — Z. 12. l. m. A′I st. AI.
- — Z. 15. l. m. CA′l = CAL st. C′H′l = CHL.
- 48. Z. 1 u. 2. l. m. Erste Scheitelebne st. Aequatorsebne.
- — Z. 10. l. m. BG st. BH.
- — Z. 11. l. m. GD′ st. GD.
- — Z. 15. l. m. C′ st. C.
- 49. Z. 2. l. m. ′CA′D′ st. CAD.
- 50. Z. 4 u. 5. l. m. Erste Scheitelebne st. Aequatorsebne.
- — lezte Z. ; wie in der Folge, besonders dem ausübenden Theile, geschieht. Dies setze man nach: nennen.

§. 54. Z. 5. l. m. B gegen A und seine Entfernung von A angeben st. B angeben.

" — Z. 12. Erste Scheitelebne st. Aequatorsebne.

" 55. Z. 5. l. m. denen st. den

" — Z. 8. l. m. kann: und diese Data mögen Markscheider Data heißen, (47) st. kann (47).

" 60. Z. 7. Izt ist dieser Stab auf der Freyberg. Bergamtsstube nebst einer getreuen Copie davon, wie auch eine solche bey der Bergakademie befindlich. Dies setze man nach: gegeben.

" — lezte Z. Eine abermalige Untersuchung findet sich von mir in meinem Magaz. für d. Bergbaukunde 6ter Theil, S. 163 u. f. Dies setze man nach: wiederholet hat.

" 61. Z. 12. l. m. 7. st. 9.

" 62. Z. 2. l. m. 0,7956339 st. 0,4946087.

" 66. vorlezte Z. l. m. $7.\frac{1}{100}$ st. $7\frac{1}{100}$.

" 67. Z. 4. l. m. welchen st. den.

" 73. Z. 3. l. m. ausgeglichen st. ausgegleichet.

" — Z. 10. l. m. etwas verdeckten st. verdickten.

" 92. Hiezu gehört: Fig. 10.

" 95. Z. 1. l. m. $\frac{q}{r-1}h$ statt $\frac{1}{r-1}h$

" — Z. 6. l. m. 4 " " statt " " "

" 96. Für diesen §. folgendes:

Hieraus hat man:

$$e\mu = \frac{q}{r-1}h + \frac{n}{(n+m)(r-1)}h$$

$$= \frac{(n+m)q+n}{(n+m)(r-1)}h \text{ und}$$

$$A\mu = Ae + e\mu = x.h + e\mu$$

$$= \left(x + \frac{(n+m)q+n}{(n+m)(r-1)}\right)h.$$

§. 102.

§. 102. Z. 21. l. m. Scheibe st. Schraube.
= — Z. 26 l. m. eine Prime st. einen Zoll.
= — Z. 33. l. m. 0, 3125 Pr. statt 0,03125 Pr.
= — Z. 35. l. m. 0,625 0,15625. statt 0,06250 0,015625
= — Z. 36. l. m. 0,9375 0,015625 statt 0,09375 0,0015625
= 107. VI. Z. 8. l. m. hätte statt hat.
= 139. Z. 2. l. m. befürchten ist. statt befürchten.
= 140. Z. 10 des Beweises l. m. C statt K.
= — Z. 22 = = l. m. M statt N.
= 156. Z. 12. l. m. P statt H.
= 157. Z. 17. l. m. AKG statt AbG.
= — Z. 20. l. m. AKG = LKB statt AbG = LbB.
= 176. Z. 1. l. m. der an den meisten Orten in statt der in.
= 190 IV. Z. 3. l. m. kann man statt kann.
= 190 V. vorlezte Z. l. m. W statt B.
= 199. Z. 20. l. m. Meynung ist, statt Meynung.

Nach diesem § setze man:

Die neuesten Markscheiderinstrumente werden in den Vorlesungen vorgezeigt.

Nach §. 200 setze man:

Diese Aufgabe: „Mit genanntem Werkzeuge durch einen auf einer söhligen Ebne gegebenen Punkt A eine gerade Linie A B in gegebenem observirten Streichen zu ziehen,“ läßt sich nun leicht auflösen, und wird in den Vorlesungen davon mehr gesagt.

Nach §. 202. setze man:

Durch Halbirungen lassen sich mittelst Schäzung leichter kleinere Theile angeben. Daher schäzt man, mit Herrn Markscheider Freieslebe, leicht Viertel=, Achtels= und Sechzehntel=Achtelstunde, besonders wenn hierzu Nadel und Theilstriche vortheilhaft eingerichtet sind; wovon mehr in den Vorlesungen. Das Sechzehntel=Achtelstunde

 heißt

heißt auch plus, und wird ebenfalls durch p bezeichnet.

§. 204. Z. 8 — 12. l. m. — 12^h statt — o^h.
= — — — l. m. — 11^h 1 statt — o^h 1.
= — — — l. m. — 11^h 5 statt — o^h 5.
= — — — l. m. — 1^h statt — r^h.
= — — — l. m. — 2^h 2 statt 3^h 2.
= — Z. 18. l. m. und — $\beta^h = W (12^h - \beta^h)$ setzen statt setzen.
= — Z. 22. l. m. 4^h 3 statt 4^h.
= 206. Z. 16. l. m. 1° statt 10°.
= — Z. 18. l. m. 1° statt 10°.
= — 5) Der Stift nicht in des Compasses Mittelpunkte steht. Dies setze man nach der lezten Zeile.
= 221. Z. 18 u. 19. l. m. $\frac{2.\sin\frac{1}{2}\alpha}{1000}$ statt $\frac{2.\sin\frac{1}{2}\alpha}{10000}$
= 226. Z. 31. 33. 37. l. m. $\cos\alpha$ $\alpha = 60°$ statt $\sin\alpha$ $\alpha = 30°$.
= 227. Z. 12. l. m. DB statt AB.
= — Z. 14. l. m. AB mit DG. statt AB mit DB.
= 228. Z. 10. l. m. FB statt CB.
= 229. Z. 3. l. m. CF statt EF.
= 237. Z. 20. l. m. October statt September.
= — Z. 22. l. m. 49′ 12′ statt 44′ 18′
= — Z. 23. l. m. 49′ 12′ 37′ statt 44′ 18′ 36′
= — Z. 24. l. m. $\frac{37'}{10} = 3,7$ statt $\frac{36'}{10} = 3,6$
= — Z. 25. l. m. Octobr. statt Septembr.
= — Z. 26. l. m. 2. 3′,7 = 7′,4 statt 2. 3′,6 = 7′,2
= — Z. 27. l. m. Octobr. 7′,4 statt Septembr. 7′,2
= — Z. 28. l. m. 6 statt 8.
= 248. VI. Z. 24. l. m. CB′ statt CB.
nCB′ statt nCB

§. 248.

§. 248. VI. Z. 40. l. m. Cb′ statt C B″.
- — X. Z. 9. l. m. B′CS statt BCS.
- — Z. 11. l. m. nCB′ statt nCB.
- — Z. 14. l. m. B′CN+B′CS st. BCN+BCS.
- — Z. 15, 16, 17, 18. l. m. B′ statt B.
- — Z. 20. l. m. CB′ CB statt CB CB′.
- — Z. 21. l. m. B statt B′.
- — Z. 22. l. m. nCB statt NCB′.
- — Z. 25. 27. 29. l. m. B statt B′.
- 249. IV. Z. 6. l. m. Cn statt CN.
- — VIII. Z. 11. Cs statt CS.
- 251. Z. 8. l. m. kleinere statt größere.
- — Z. 9. l. m. größere statt kleinere.
- 255. Z. 7. l. m. Cb statt Ca.
- — Z. 9. l. m. Ca statt Cb.
- 256. Z. 5. l. m. linken statt rechten.
- — Z. 20. l. m. rechten statt linken.
- 296. p. 186. Dieser Paraparaph muß zu mehrerer Deutlichkeit folgendergestalt lauten:

Wenn die Durchschnittslinie zwoer gegen einander geneigten Ebnen A und B, mit der Durchschnittslinie der Ebene B, und einer dritten auf dieser senkrecht stehenden Ebne C einen rechten Winkel machet, so wird die Durchschnittslinie dieser dritten Ebene C mit der Ebene A die Linie des Fallens genennet.

- 366. p. 213. Ferner hat man dH = 5 Zoll und

$$dp = \frac{5'.60''}{206264.} \text{ statt } dp = \frac{5'}{206264}$$

$$= 0{,}001454 \text{ statt } 0{,}000024.$$

Denn dp ist hier, was §. 211. III. p. 105. x ist, und dahero 5′. 60″. die gesuchte Anzahl Sekunden x.

II. Also d. Sg. 10. L. 5. Z. = 4,122 und
d. S. . . . = 3,059

Es ist nämlich

log. sin. 40°, 20'. = 9,8110609 — 10
log. 5 Z. = 0,6989700
Log. 10,5100309 — 10. wovon die Zahl 3,236
log. 800 Z. = 2,9030900
log. Cos. 40°, 20' = 9,8821213 — 10
log. 0,001454 = 0,1625644 — 3
Log. 12,9477757 — 13 wovon die Zahl 0,886
Sa. 4,122

log. Cos. 40°, 20' = 9,8821213 — 10
log. 5 Z. = 0,6989700
Log. 10,5810913 — 10 die Zahl 3,811
log. 800 Z. = 2,9030900
log. Sin. 40°, 20' = 9,8110609 — 10
log. 0,001454 = 0,1625644 — 3
Log. 12,8767153 — 13 die Zahl 0,752
abgez. 3,059

§. 366. p. 213. Zum angeführten §. II.

III. Bey den angenommenen Größen

$\frac{\text{d. Sg. H}}{\text{Sg. H}}$ = [0,00625 + 0,001713] = 0,007963

dieweil

log. Cot. 40°, 20' = 10,0710604 — 10
log. 0,001454 = 0,1625644 — 3
Log. 10,2336248 — 13. davon d. Zahl 0,001713

und

$\frac{\text{d. S H}}{\text{S H}}$ = [0,00625 — 0,001235] = 0,005015

indem log. Tang. 40°, 20' = 9,9289396 — 10
log. 0,001454 = 0,1625644 — 3
Log. 10,0915040 — 13. Zahl 0,001235

IV. Wäre H nun 5 Zoll ꝛc. wodurch man erhält

$\frac{\text{A. Sg H}}{\text{Sg H.}}$ { — 0,006250
+ 0,001713 }
Sa. — 0,004537

$\frac{\text{d. S H}}{\text{S H}}$ { — 0,006250
— 0,001235 }
Sa. — 0,007485

V. Aus

V. Aus III. und IV. zusammen läßt sich schließen, daß für das negative dH die Zuverläßigkeit bey der Seigerteufe bis auf $\frac{45}{100000}$ und bey der Sohle bis auf $\frac{74}{100000}$ deren Größe reichet, aber für das positive dH beynahe fast umgekehrt bey der Seigerteufe bis auf $\frac{79}{100000}$ und bey der Sohle bis auf $\frac{50}{100000}$ gehet.

§. 368. p. 215. $d.\ \log.\ \mathrm{Sin.}\ \frac{1}{2}C = d.\ \log.\ a - d.\ \log.\ 2b.$ das übrige richtig.

§. 371. p. 217.

$$-\log.\ \mathrm{Cos.}\ 30 = -9{,}9375306 + 10$$
$$\log.\ d.\ 60^\circ = 1{,}6779245$$
$$d.\ 60^\circ = 47'',\ 64\ \text{ꝛc.}$$

So wäre $d.\ 60^\circ = 476'',4$

$$= 7',\ 56'',4$$

§. 372. p. 218.

$$dh = \mathrm{Tang}\ \tfrac{1}{2}h \left[\left\{ \begin{array}{l} \mathrm{Cot}\ \frac{1}{2}(g+p-q) \\ -\mathrm{Cot.}\ \frac{1}{2}(g-p+q) \\ +2\ \mathrm{Tang.}\ p \end{array} \right\} \tfrac{1}{2}dp + \left\{ \begin{array}{l} -\mathrm{Cot.}\ \frac{1}{2}(g+p-q) \\ \mathrm{Cot.}\ \frac{1}{2}(g-p+q) \\ +2\ \mathrm{Tang.}\ q. \end{array} \right\} \tfrac{1}{2}dq \right]$$

Beweis:

Es sey $\frac{1}{2}(g+p-q) = v$ also

$dv = \frac{1}{2}dp - \frac{1}{2}dq)$ und wenn man setzet

$\frac{1}{2}(g-p+q) = w$ so ist

$dw = (\frac{1}{2}dq - \frac{1}{2}dp).$

Nun ist $\log. \sqrt{\frac{ab}{cd}} = \frac{1}{2}\log a + \frac{1}{2}\log b - \frac{1}{2}\log c - \frac{1}{2}\log d$

also für den Sinus totus $= 1$ ist §. 260.

$$\log.\ \mathrm{Sin.}\ \tfrac{1}{2}h = \tfrac{1}{2}\,[\log.\ \mathrm{Sin.}\ v + \log.\ \mathrm{Sin.}\ w - \log.\ \mathrm{Cos}\ q - \log\ \mathrm{Cos.}\ p]$$

Also $d\ \log.\ \mathrm{Sin.}\ \frac{1}{2}h = \frac{1}{2}\left[\begin{array}{l} d.\ \log.\ \mathrm{Sin.}\ v + d.\ \log.\ \mathrm{Sin.}\ w \\ -\ d.\ \log.\ \mathrm{Cos.}\ q - d.\ \log.\ \mathrm{Cos.}\ p \end{array}\right]$

Mithin (§. 351.)

$$M.\ \mathrm{Cot.}\ \tfrac{1}{2}h.\ d\tfrac{1}{2}h = \tfrac{1}{2}M \left[\begin{array}{l} \mathrm{Cot.}\ v\ dv + \mathrm{Cot.}\ w\ dw \\ -\ \mathrm{Tang.}\ q\ dq + \mathrm{Tang.}\ p\ dp \end{array}\right]$$

Beyde gleiche Größen multiplicirt mit $\frac{2\ \mathrm{Tang.}\ \frac{1}{2}h}{M}$

$$dh = \mathrm{Tang.}\ \tfrac{1}{2}h \left[\begin{array}{l} \mathrm{Cot.}\ v\ dv + \mathrm{Cot}\ w\ dw \\ +\ \mathrm{Tang.}\ q\,dq + \mathrm{Tang.}\ p\,dp \end{array}\right]$$

Die Werthe von v. dv. w und dw substituiret:

$$dh = \mathrm{Tang}\ \tfrac{1}{2}h \left\{ \left\{ \begin{array}{l} \mathrm{Cot.}\ \frac{1}{2}(g+p-q) \\ -\mathrm{Cot.}\ \frac{1}{2}(g-p+q) \\ +2\ \mathrm{Tang.}\ p \end{array} \right\} \tfrac{1}{2}dp + \left\{ \begin{array}{l} -\mathrm{Cot.}\ \frac{1}{2}(g+p-q) \\ \mathrm{Cot.}\ \frac{1}{2}(g-p+q) \\ +2\ \mathrm{Tang.}\ q \end{array} \right\} \tfrac{1}{2}dq \right\}$$

§. 373. p. 218. $dh = \mathrm{Tang.}\ \frac{1}{2}h\ (\mathrm{Tang.}\ p + \mathrm{Tang.}\ q)\ dp.$

Exempel.

Nun sey (weil §. 211. der Winkel Anzahl von Sekunden enthalten soll,)

$$dp = \frac{5'.60''}{206264} = 0{,}001454$$

Man hat aber

$$\begin{aligned} tg.p &= 1{,}2130970 \\ tg.q &= 0{,}4348124 \\ \hline &\ 1{,}6479094 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{log. davon} &= 0{,}2169309 \\ \text{log. tg.} \tfrac{1}{2} h &= 10{,}0427689 - 10 \\ \text{log. d p} &= 0{,}1625644 - 3 \\ \hline &\ 10{,}4222642 - 13 \\ \text{log. 206264} &\ 5{,}3144251 \\ \hline &\ 2{,}7366893 \end{aligned}$$

also $dh = 545'',3 = 9',5'',3$

so auch mit Kästners Anmerk. über die Markscheidekunst, Anmerk. 12. §. 73. und Anmerk. 9. §. 65 und 69. übereinstimmet.

Dahero wird auch der §: Woraus man siehet ꝛc. abzuändern seyn.

§. 388. p. 235. Statt $\text{Tang}\,\phi = \frac{a}{b}$ setze man

$$\text{Tang}\,\tfrac{1}{2}\phi = \frac{a}{2b}.$$

§. 411. p. 251 und p. 252. Nun sollen ꝛc. wovon jener Streichen $= \beta$, dieser ihres $= x$ gezogen werden.

Man verlangt die Größen der Linien AB und BC.

Auflö-

Auflösung.

$$AB = \frac{\text{Sin.}\,(x-h)}{\text{Sin.}\,(x-\beta)}\,g$$

$$BC = \frac{\text{Sin.}\,(h-\beta}{\text{Sin.}\,(x-\beta)}\,g.$$

Beweis.

Winkel ꝛc.

Und nach eb. Tr. 10te S.

$\text{Sin B} : CA = \text{Sin C} : AB.$

$= \text{Sin A} : CB.$

§. 412. p. 252. Statt $\text{Cot.}\,\eta = \text{Cot.}\,\varphi\,\text{Cos.}\,\delta$ wird seyn $\text{Cot.}\,\eta = \text{Cos.}\,\varphi\,\text{Cot.}\,\delta.$

- 425. p. 261. III. Aus diesem Winkel nun ꝛc. (nach §. 105.) l. m. (nach §. 256),

In der Anmerkung

* Wenn 10 Zoll Rösche auf 100 Lachter gegeben wird: So ist

$\vartheta = 4'\,18''$. Denn

$\frac{10}{8000} = 0{,}00125 = 4'$ plus.

und nach der Proportion

$2908 : 60'' = 2044 : 18''$

Für 20 Zolle aber $\vartheta = 8'\,24''$, weil

$\frac{20}{8000} = 0{,}0025 = 8'$ plus und nach dem Ansatze

$2909 : 60'' = 1180 : 24''$

Denn wenn auf die Länge von m Zollen, p Zoll Rösche gegeben wird, so hat man

$$\text{Sin}\,\vartheta = \frac{p}{m} \text{ statt } = \frac{k}{m}$$

- 432. p. 262. ꝛc. das Verlangte nach §. 333 statt §. 339.

- 452. p. 272. ꝛc. ag, af, von a (statt x) aus fällt.

§. 454. p. 278. So ergiebt sich

$$\text{Strs. } g\beta = \text{S}ga\ (\text{Sin}H + \text{tg} I.\ \text{Cot}\, i.\ \text{Sin}\, h.)$$

$$\text{Strk. } g\beta = \text{S}ga\ (\text{Cos}H + \text{tg} I.\ \text{Cot}\, i.\ \text{Cos}\, h.)$$

= 457. p. 279. *Welchen man nach 455 (statt 355) aus γ und h finden kann.

= 458. p. 280. Hätte man nach 455 (statt 355).

= 486. p. 293. V. Also ꝛc.

$$\text{tg}\, F' = \text{tg}\, F\ \text{sin}\, a\, \text{Cot}\, m' - \text{tg}\, F\ \text{Cos}.\ a.$$

= 496. p. 296. Wäre B D E oder F' und D E oder m' ꝛc. (statt γE oder m':)

= 503. p. 299. Wenn man sich durch einer Ebene L B vonlegigtes Ausstreichen A L ꝛc. (statt A E)

= 516. p. 306 und 307. (M. s. in gegenwärtiger Fortsetzung Nr. VII. §. 11 ꝛc.)

= 529. p. 312. Ist also abzuändern:

Denn dieser A E zugehörige Rösche

$$BE = AB \times \text{Sin}.\ \vartheta.$$

= 529. p. 313. Und

$$BE' = \frac{AB\ \text{Sin}.\ \vartheta\ \text{Cos}.\ \varphi}{\text{Sin}.\ \varphi - \vartheta}$$

= 530. p. 313. Aber B'D statt B D.

= 532. p. 314. 1. Wenn A vor ꝛc. So hat A B (Figur 112 und 113.) statt (Figur 110. 111.)

= 647. p. 366. Nun ist aber in Decimaltheilen des Halbmessers = 1

$$\text{Tang.}\ \tfrac{1}{2}^\circ = 0{,}0087269$$

$$\text{Bogen}\ \tfrac{1}{2}^\circ = 0{,}0087264$$

$$\text{Also } AB - AC = 0{,}0000005$$

= 676. p. 383. Daraus aber E a (statt E A) ꝛc.

$$\text{und Sin. } a\,E\,B' = \frac{g.\ \text{Sin.}\ a\,B'\,E}{\text{S}.\ DB} \text{ statt } = \frac{\text{S}\ DB\ \text{Sin.}\ aB'E}{g}$$

§. 690.

§. 690. p. 391. Wenn die Figur ABCDEFGA statt ABCDEFGH.

- 697. p. 394. Wenn AB nicht parallel DC statt DG.

- 700. p. 396. Setzet man $d = (h + n)\sqrt{s}$ und aus dem §. 698.

$$f^2 = a^2 + c^2 - 2ae \text{ so wird seyn}$$
$$f^2 = h^2 + 2(h+n)^2 - 2h(h+n)$$
$$= h^2 + 2hn + 2n^2$$
$$= h^2 + 2n(h+n)$$

Also $f = \sqrt{h^2 + 2n(h+n)}$

III. Des Dreyecks ADC Inhalt.

$$\tfrac{1}{4}\sqrt{\left\{\begin{array}{l}(4h + 2{,}2383.. \times (h+n) + f) \times \\ (4h + 2{,}2383.. \times (h+n) - f) \times \\ (h.\ 1{,}7616.. - n.\ 2{,}2383 + f) \times \\ (n.\ 2{,}2383.. - h.\ 1{,}7616.. + f)\end{array}\right\}}$$

- 723. p. 406. II. ꝛc.
Wie sich verhält die Zeit von 8 Uhr Morgens ꝛc. dürfte wohl voraussetzen diese Bedingung, daferne von 8 Uhr Morgens bis 3 Uhr Nachmittags die Barometer in gleichen Tempusculis sich gleichförmig bewegen, über welche Bedingung aber noch einiger Zweifel entstehen möchte.

§. 6′. p. 447. = Cot m (487. VI.) statt Cot m′.
Des ersten Theils Werth berechnet sich so:

$$\begin{array}{lr} \text{log. tang. } 30^\circ = & 0{,}7614394 - 1 \\ \text{log. sin. } 37^\circ 30' = & 0{,}7844471 - 1 \\ \hline & 0{,}5458865 - 1 \\ \text{log. tang. } 70^\circ = & 0{,}4389341 \\ \hline \text{log.} & 0{,}8930476 \end{array}$$

Dieser log. gehöret zu 7,8179.

Nun

Nun ist (nicht log.) Cos. 37° 30′ = 1,3032254

Also Cot m (nicht Cot m′) = 9,1211254.

§. 6′. p. 448. Folglich ist m (nicht m′) = 90° — 6°, 15′ = 83°, 45′ ꝛc.

tg x = tg F′ Sin. m′ nicht aber

= tg 30° Sin. 83° 45′, weil dieser Sin. dem Winkel m zugehöret.

Wie denn auch in der angegebenen Berechnung

log. Sin. 83° 45′ = 0,9974110 = 1

Diese Berechnung würde folgendermaßen erfolgen:

Weil tg x = tg F Sin. m (§. 486) also

log. tg. 70° = 0,4389341
log. sin. 83° 45′ = 0,9974110 — 1

0,4363451

Welchem Logarithmo die Zahl 2,731 ... zukommen, und dahero

der Winkel x = 69° 53′ seyn möchte.

„ 7′. p. 449. log. 85,723 = 1,9330974
log. Cot 70° = 0,5610659 = 1

log. 1,4941633

welchem die Zahl 31,21 .. zukommen würde.

„ 14′. p. 453. Diese Tangente ꝛc. für die von 32° 6′ nehmen, so hat man

β = 180° — 32° 6′
= 147° 54′
= 9^h 12° 54′
= 9^h $6\frac{3}{4}$ m.

Daß

Daß $12^\circ\ 54' = 6\frac{3}{4}$ m. gesetzt werden könne, läßt sich so finden:

$$12^\circ\ 54' = 774'$$

Also $\frac{774'}{900'} = \frac{258}{300}$ St. $= \frac{258 \cdot 8}{300.}$ Achtelstunden

$= 6. \frac{264}{300}$ Achtelst.

$= 6. \frac{264 . 12}{300}$ Zwölftel Achtelstunden $= 6 \frac{264}{25}$ Zwölftel Achtelst.

$=$ 6. und 10, 14 Zwölftel Achtelst.

$= 6. + \frac{9}{12} + \frac{1}{12}$ also beynahe $6\frac{3}{4}$ m.

Also kann man ohne merklichen Irrthum $12^\circ\ 54'$ ꝛc.

§. 14'. p. 454. Diese findet sich ꝛc.

Also log. 62, 811	=	1,7980288
darzu nicht addiret sondern davon subtrahiret		
log. Sin. 147° 54'	=	0,7254204 — 1
		2,0726084.

wovon die Zahl 118, 2... seyn wird

Dahero $AF = \sqrt{118{,}2^2 + 603^2}$,

§. 18'. p. 455. log. 337,210 = 2,5279064
log. tg. 70° = 0,4389341

log. 2,0889723
wovon die Zahl
161,8 .. diese von
1557,023 abgezogen

1395,223 verbleiben.

Fig. 1

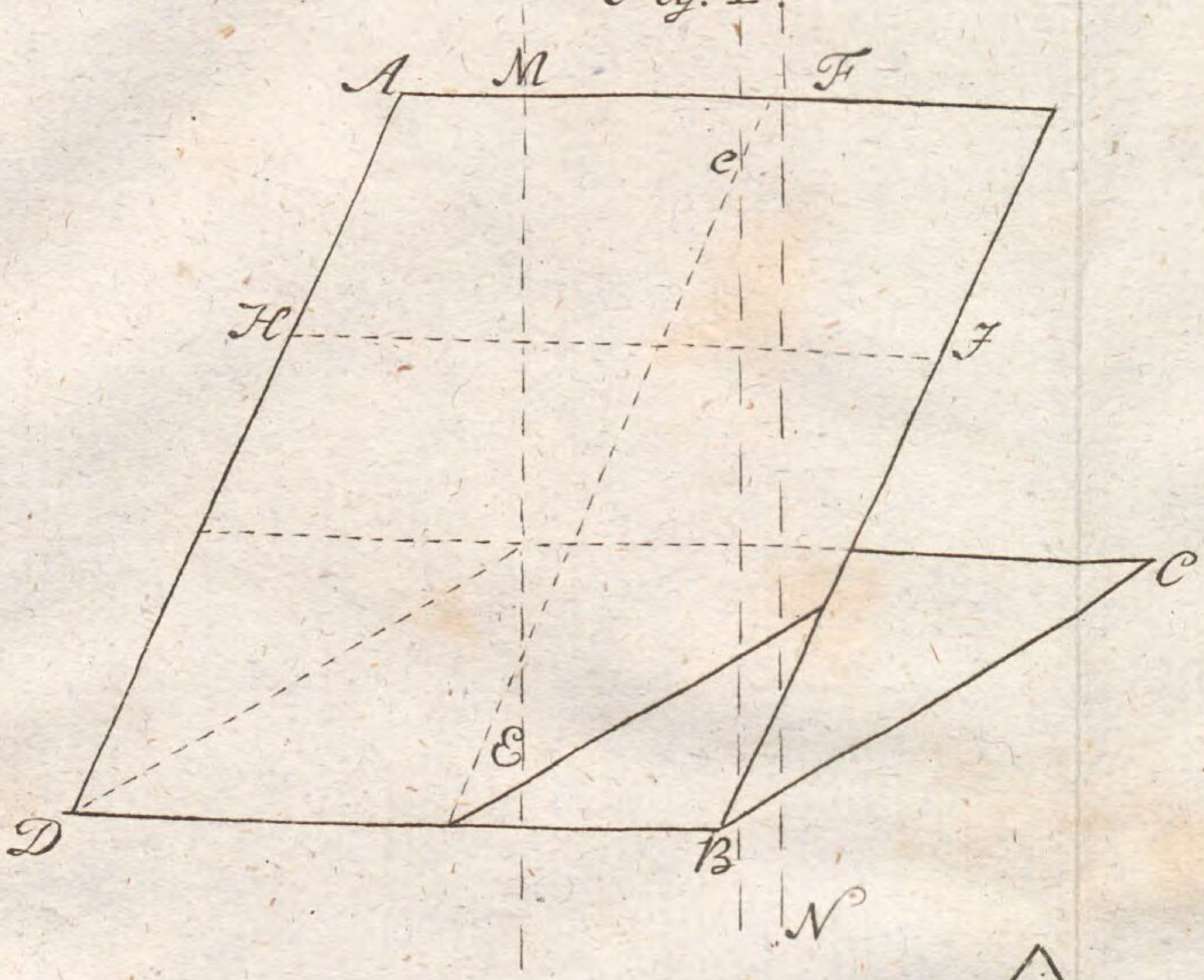


Fig. 2.

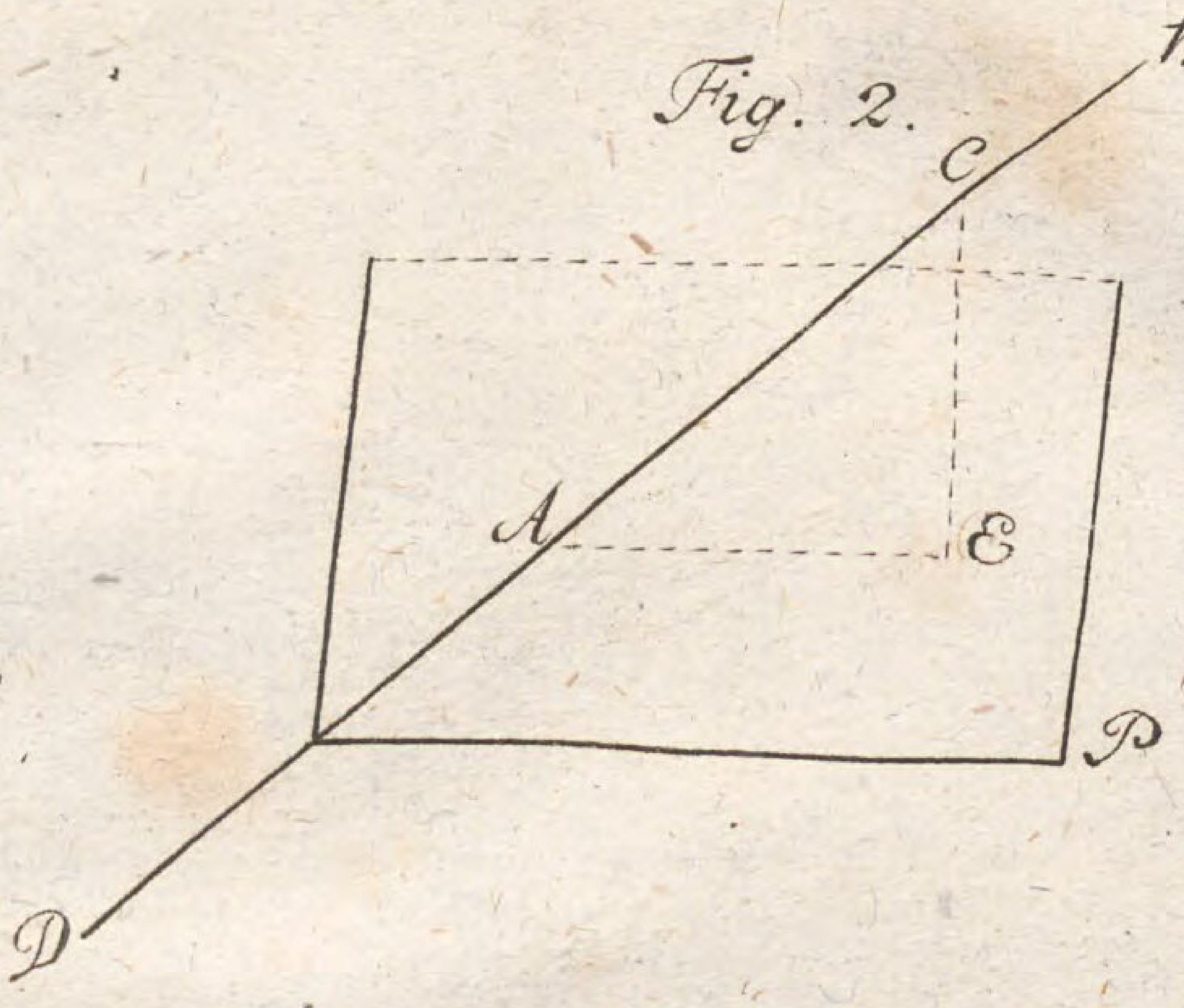


Fig. 3.

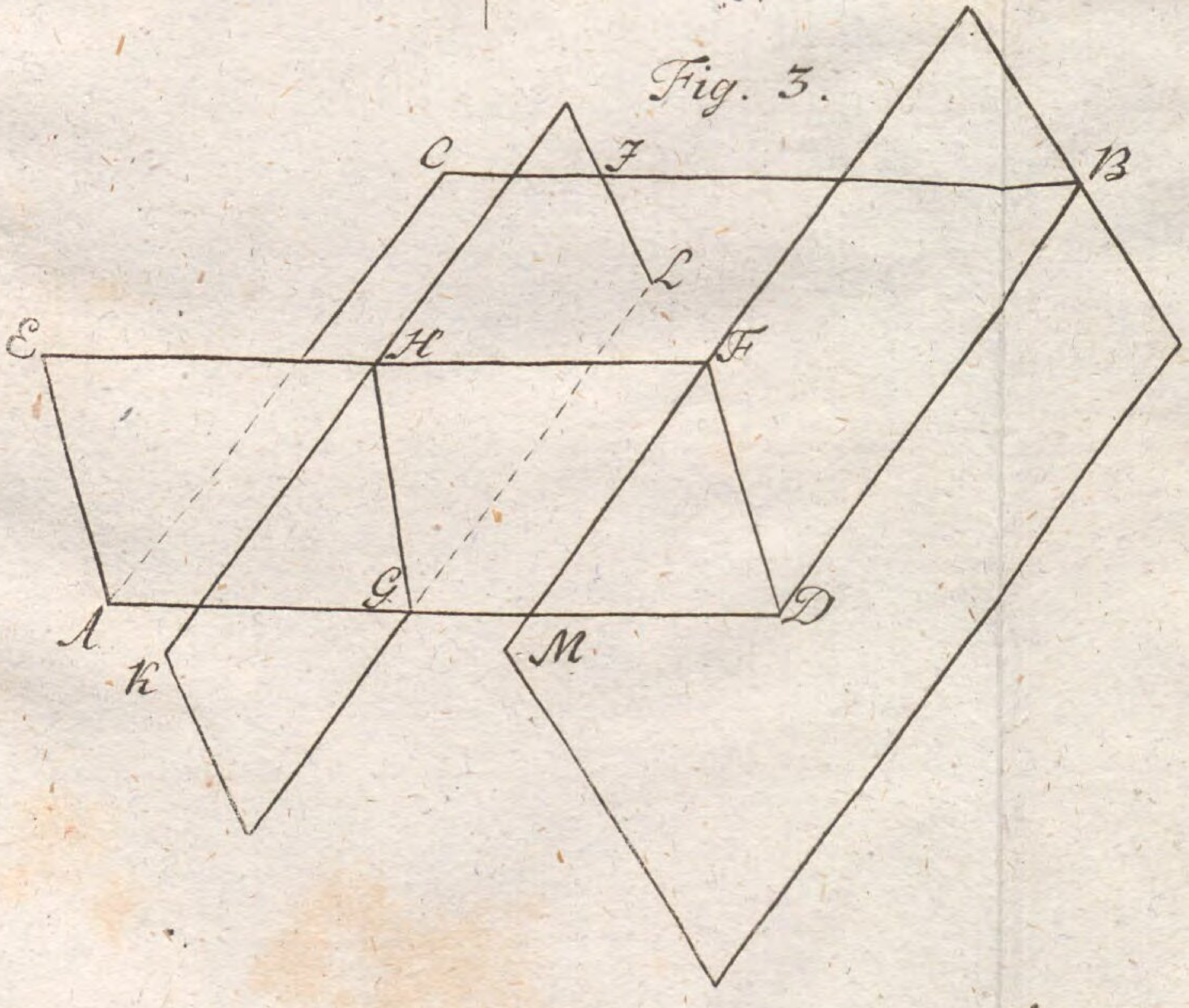
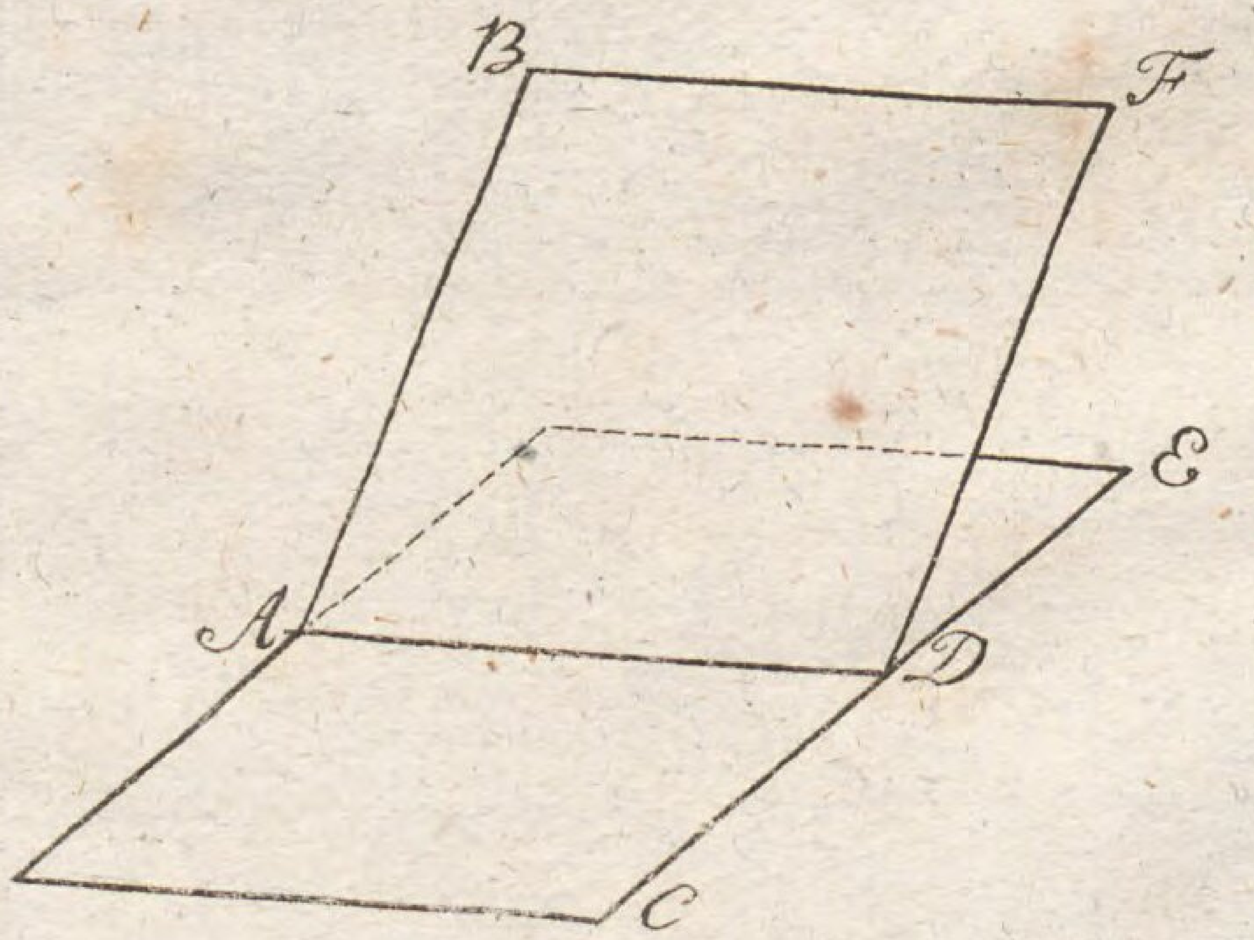


Fig. 4.



Tab. II.

Fig. 5.

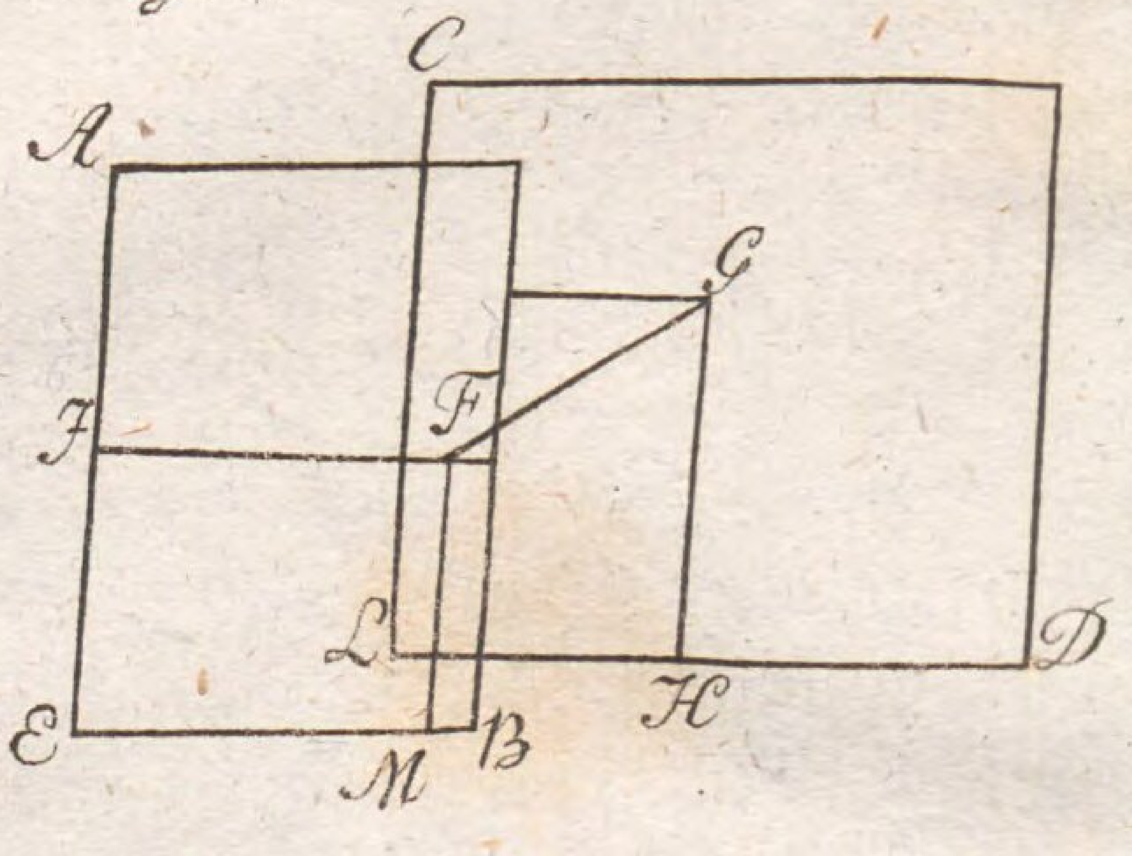


Fig. 6.

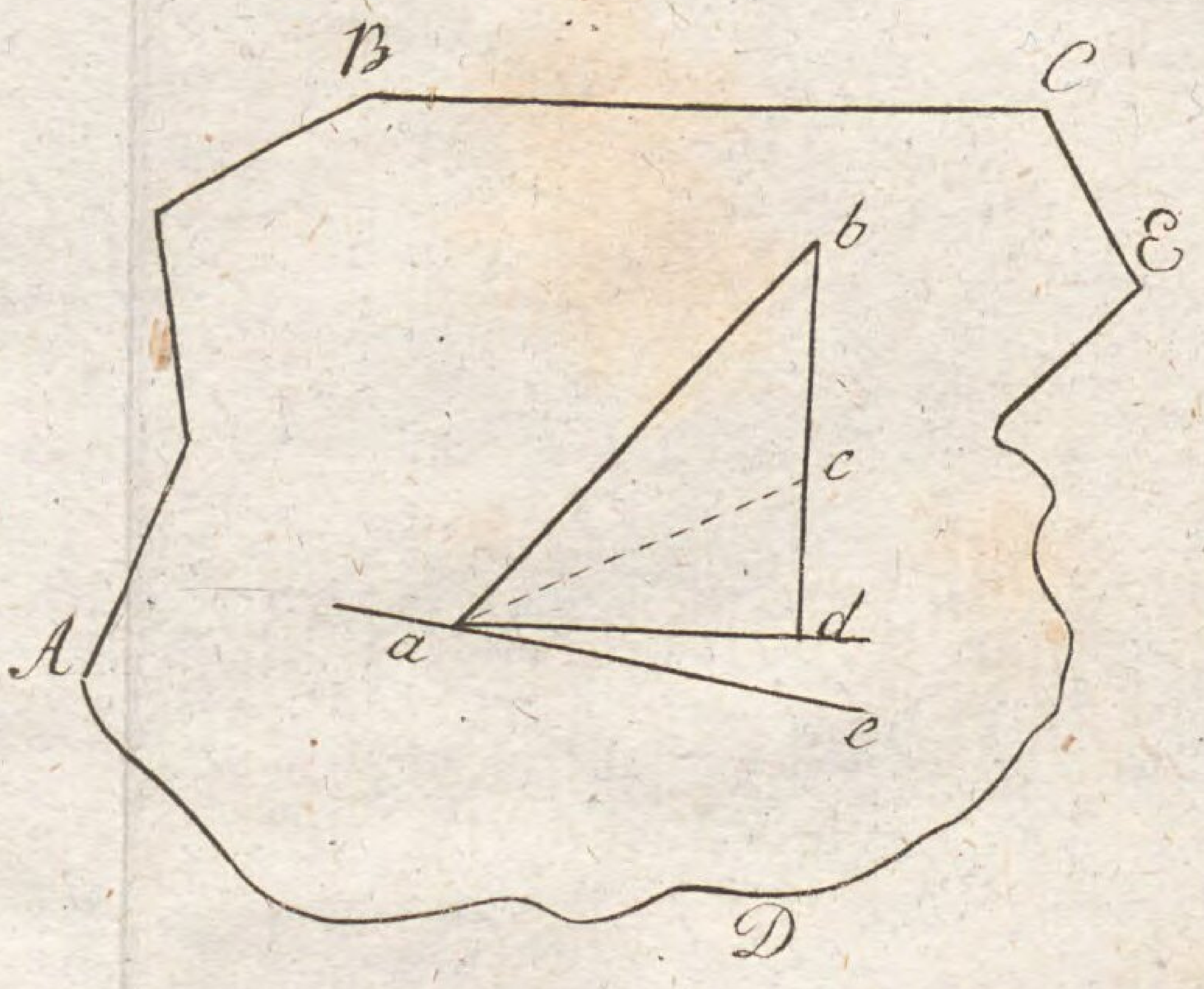


Fig. 7.

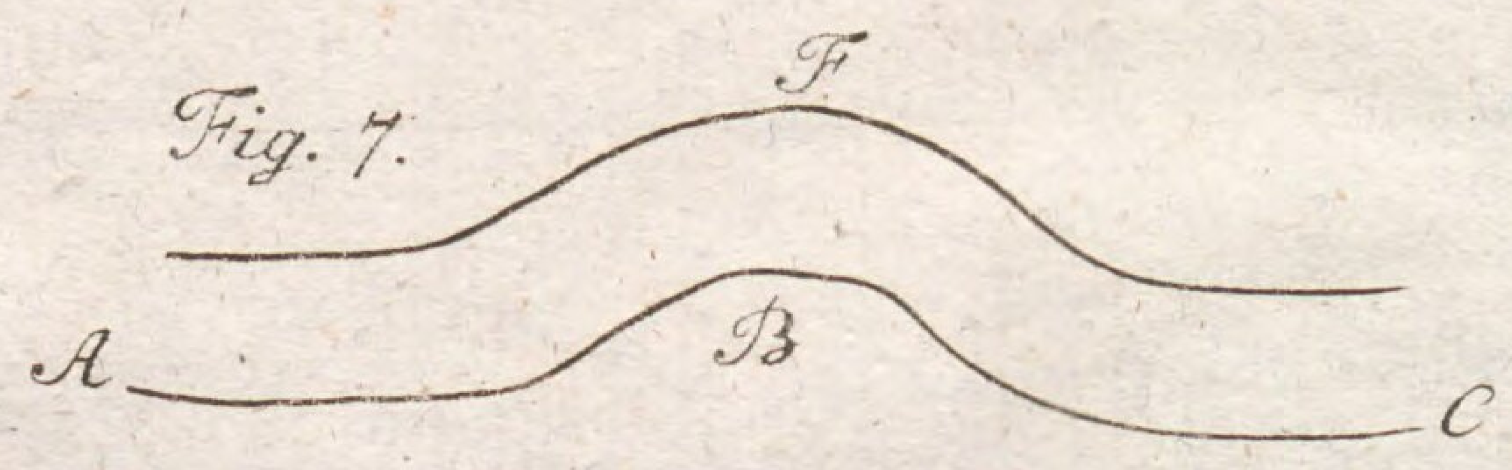


Fig. 8.

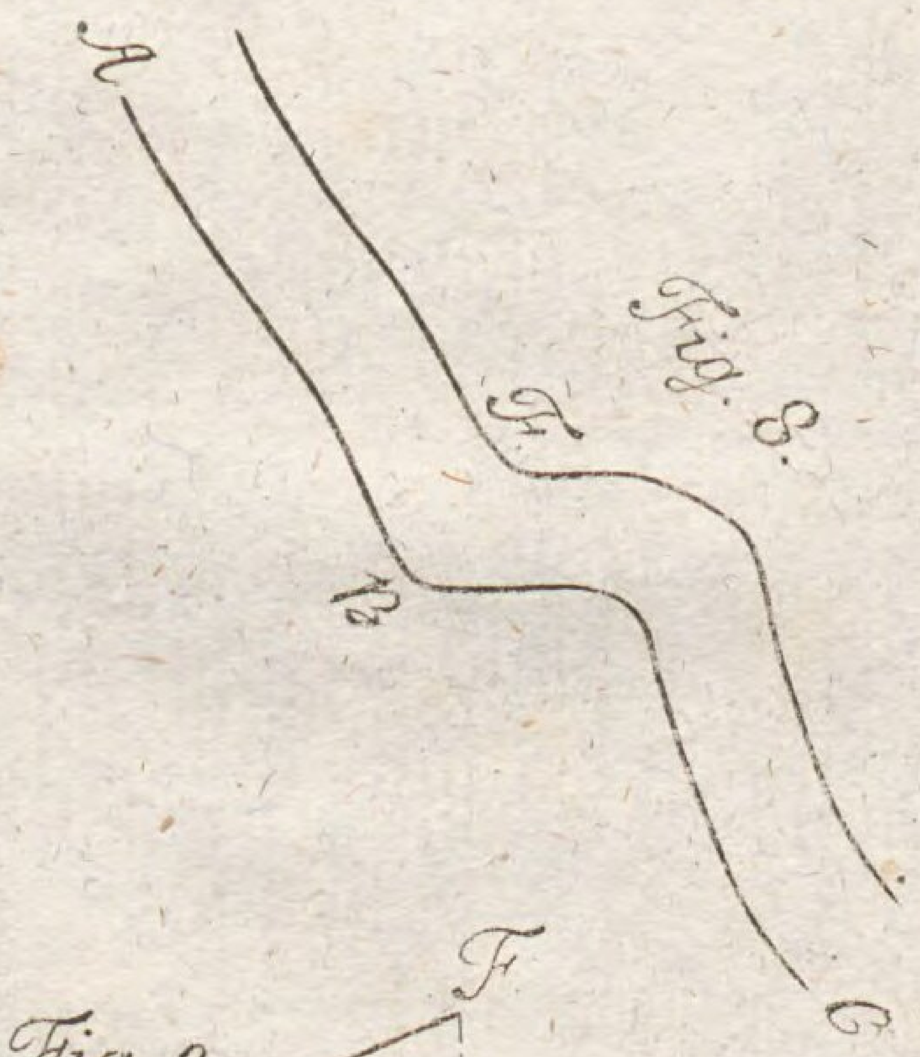


Fig. 10.

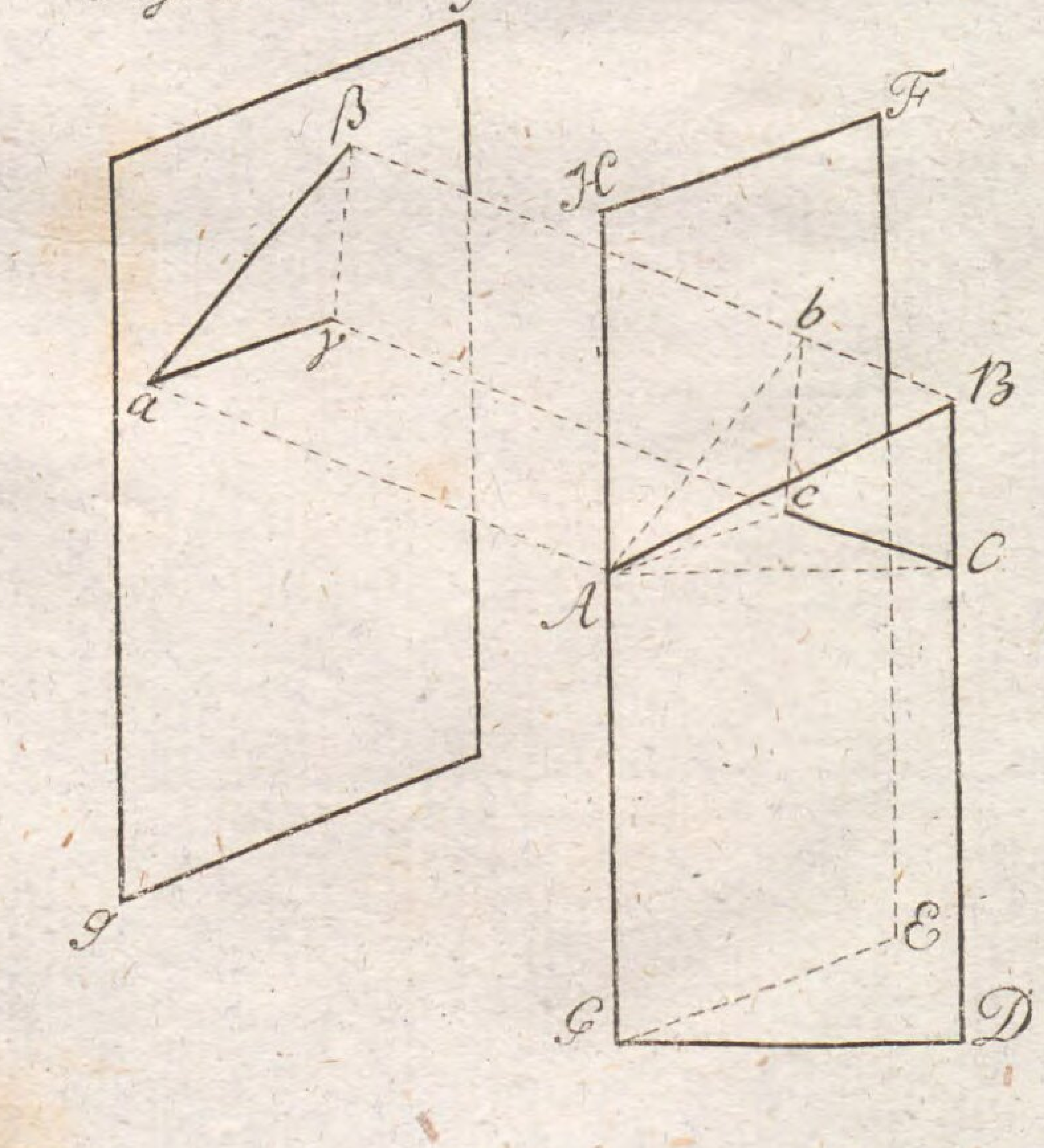


Fig. 9

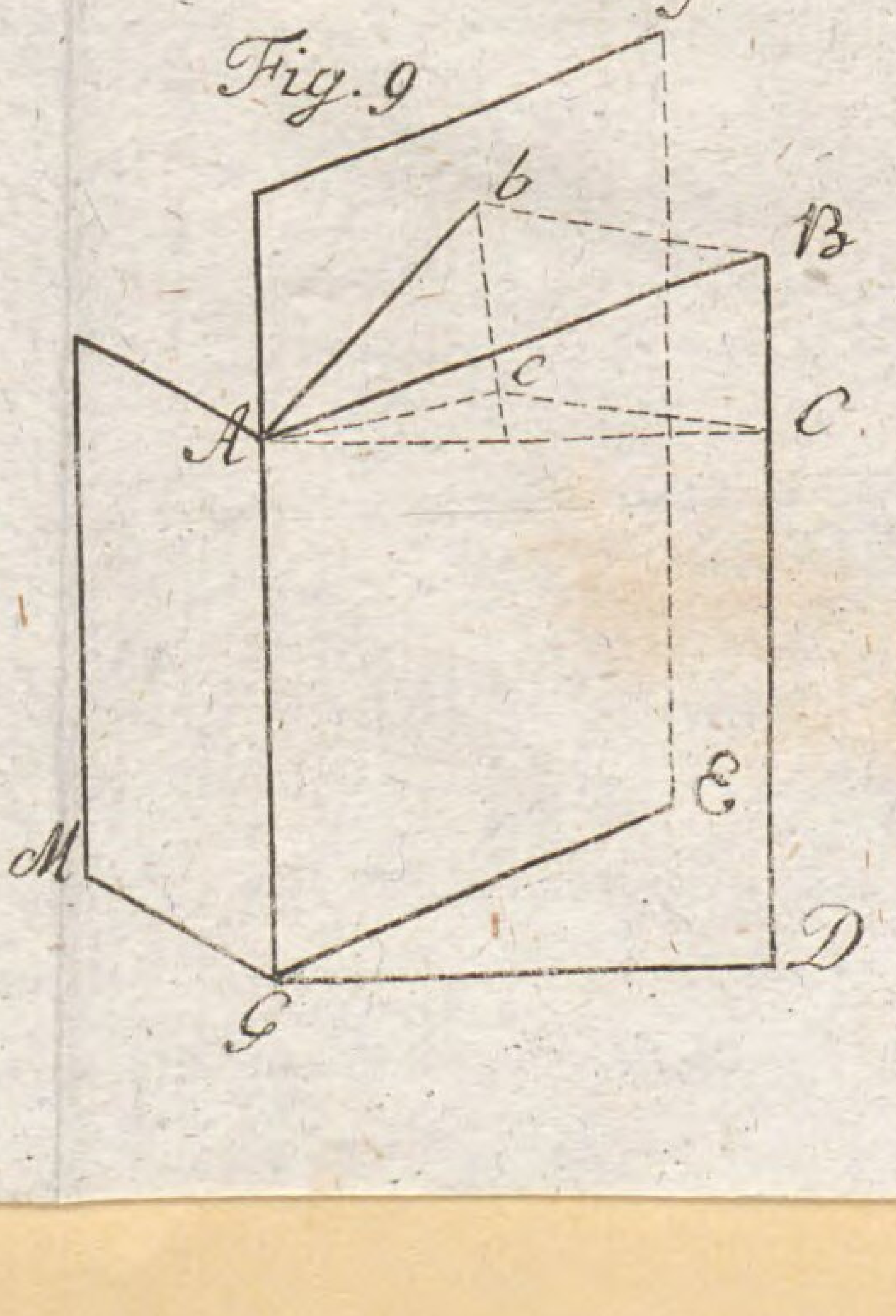


Fig. 11.

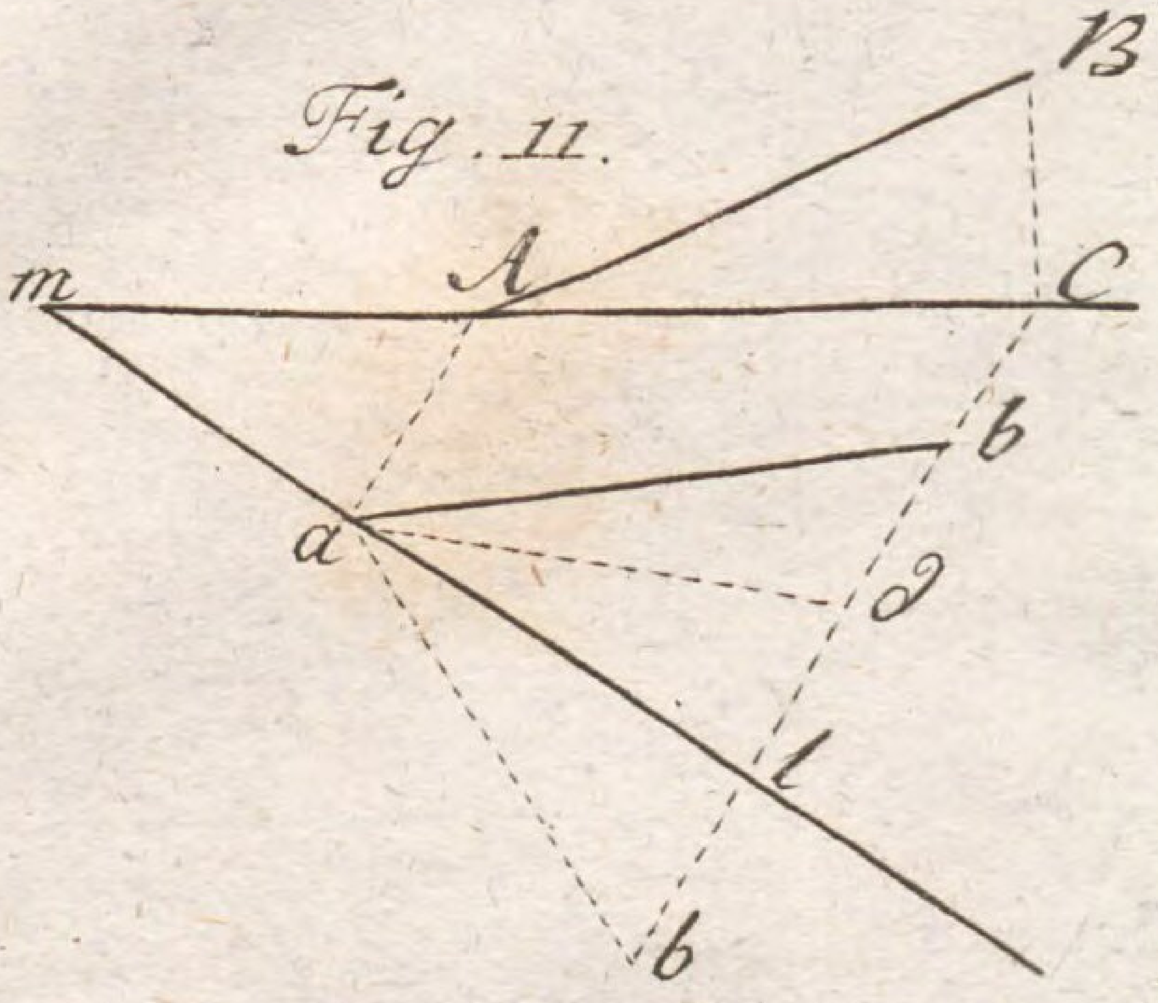


Fig. 12.

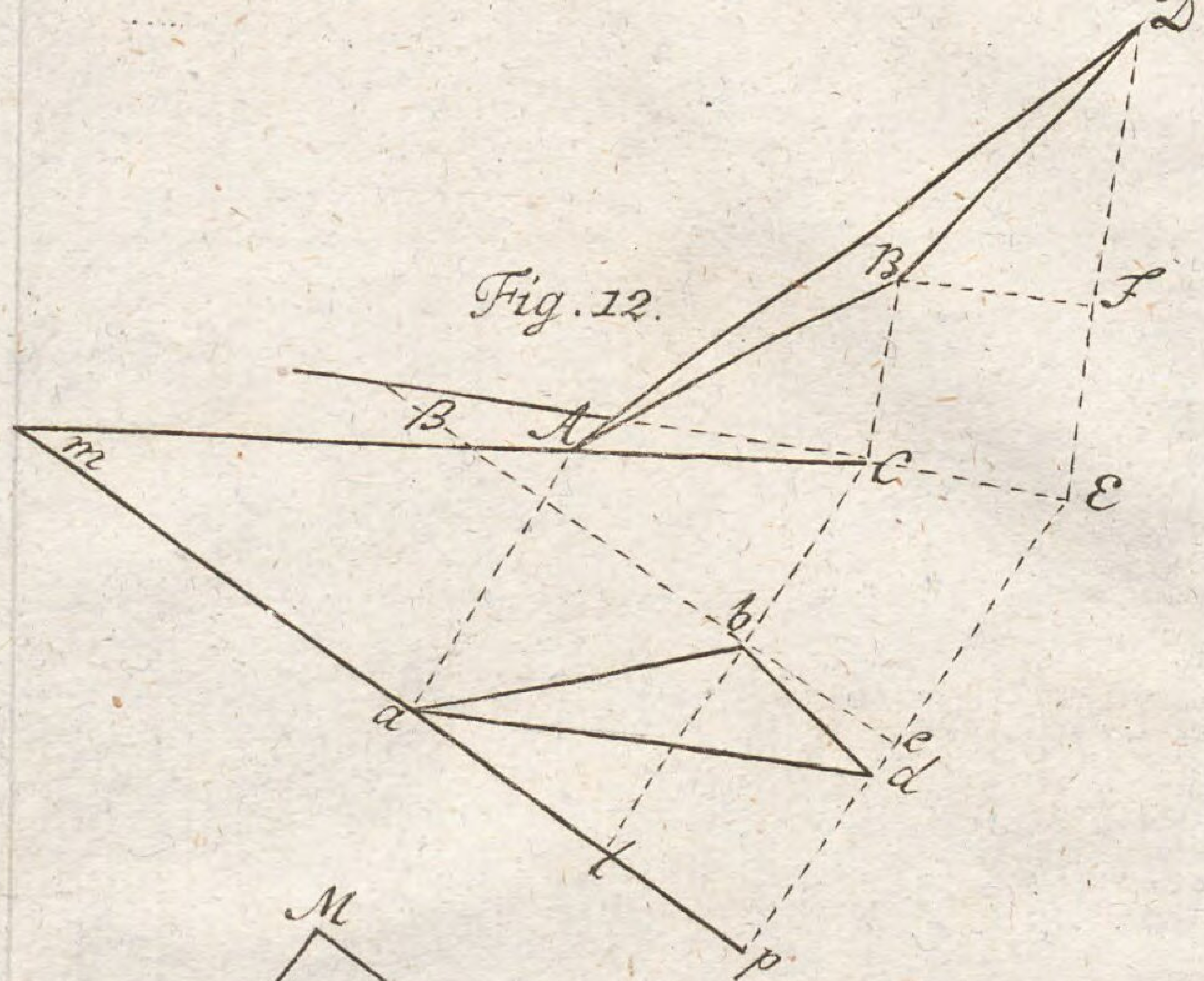


Fig. 13.

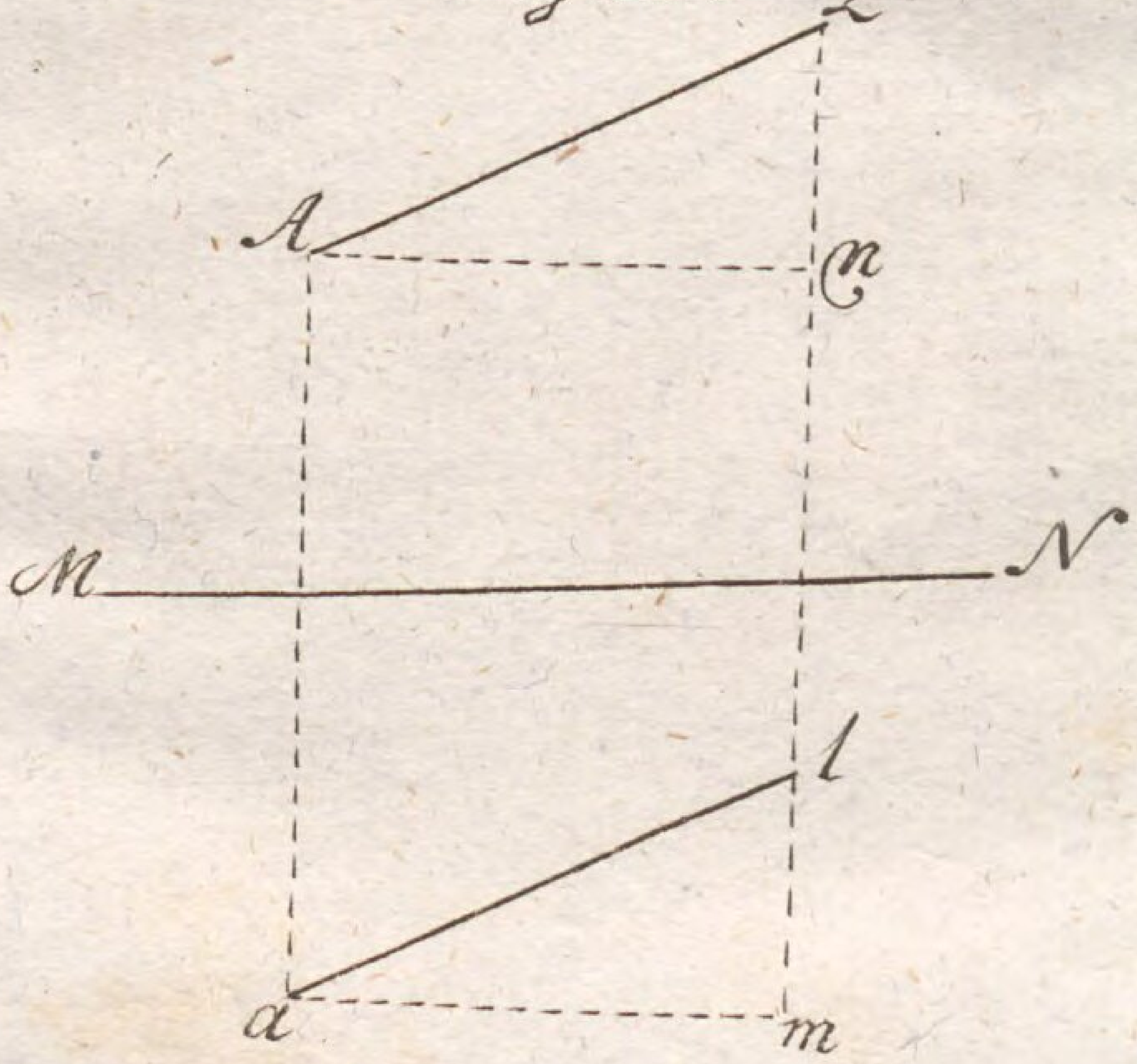


Fig. 14.

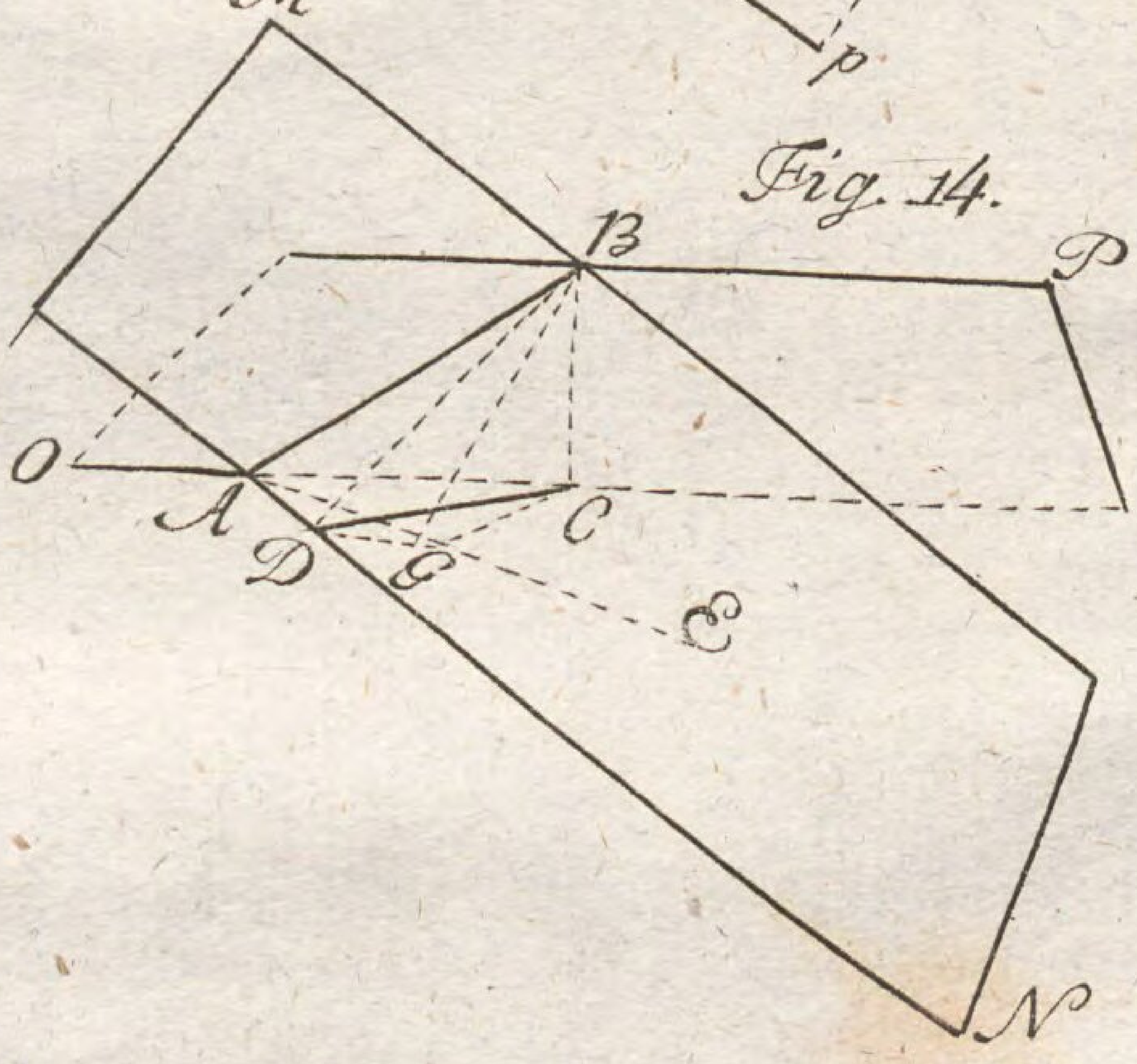


Fig. 15.

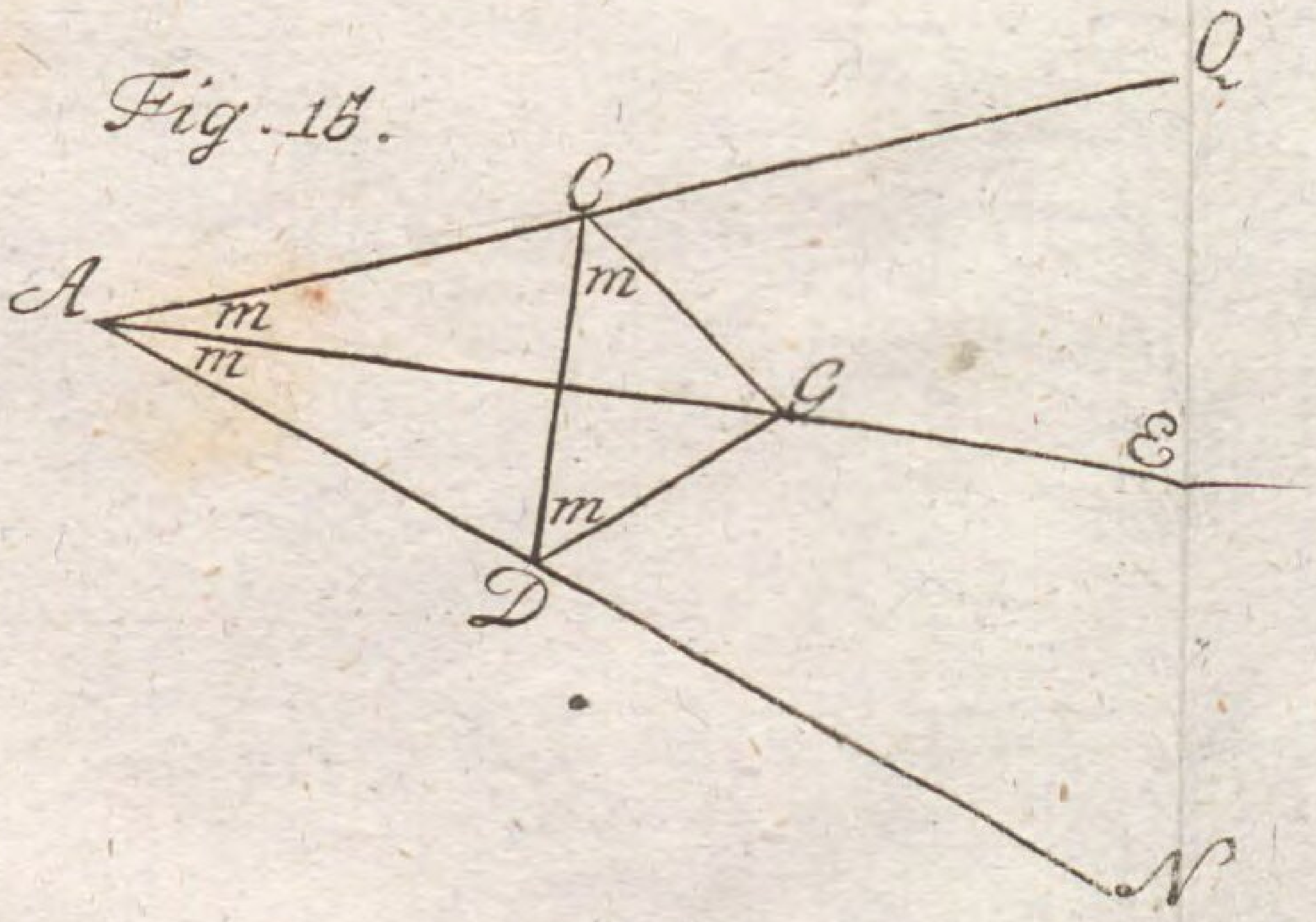


Fig. 16.

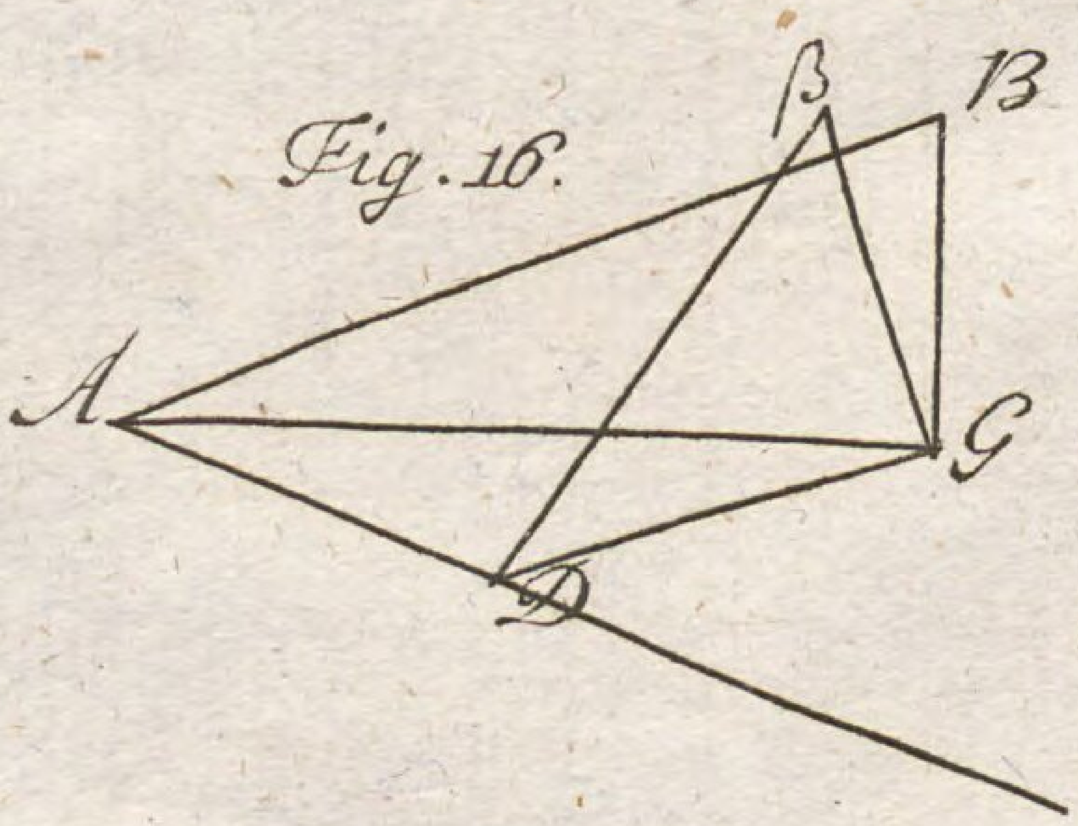


Fig. 17.

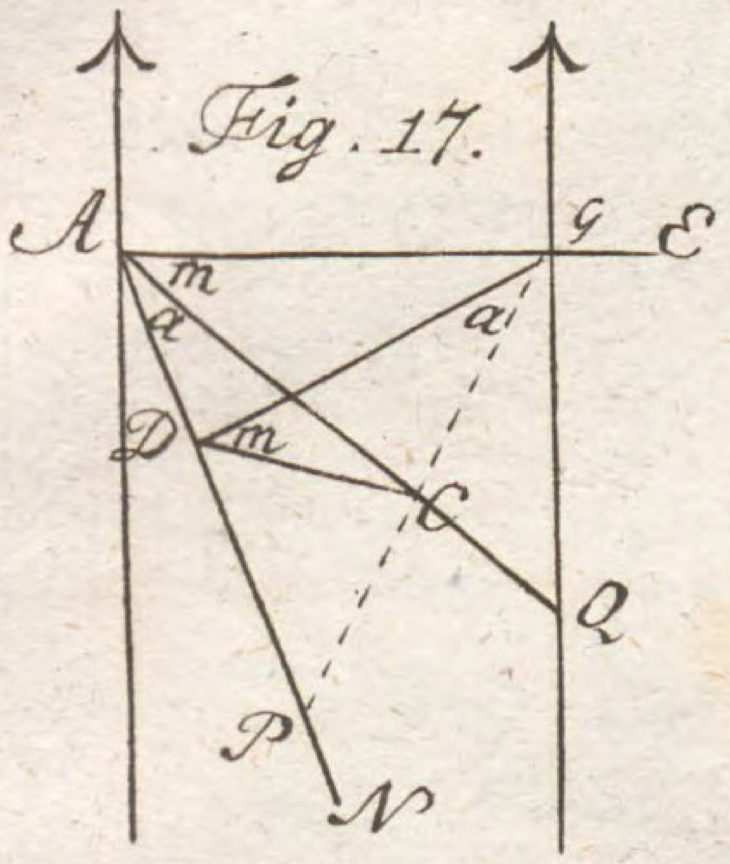


Fig. 18.

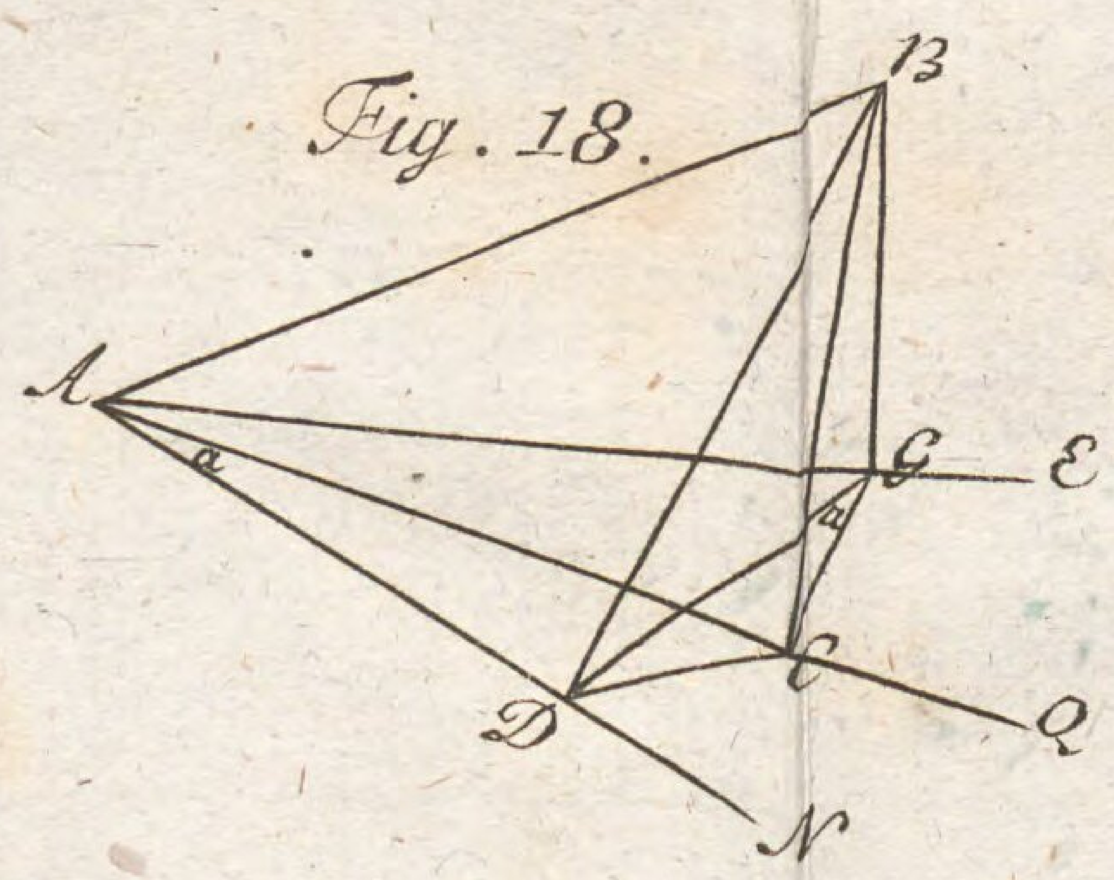


Fig. 19.

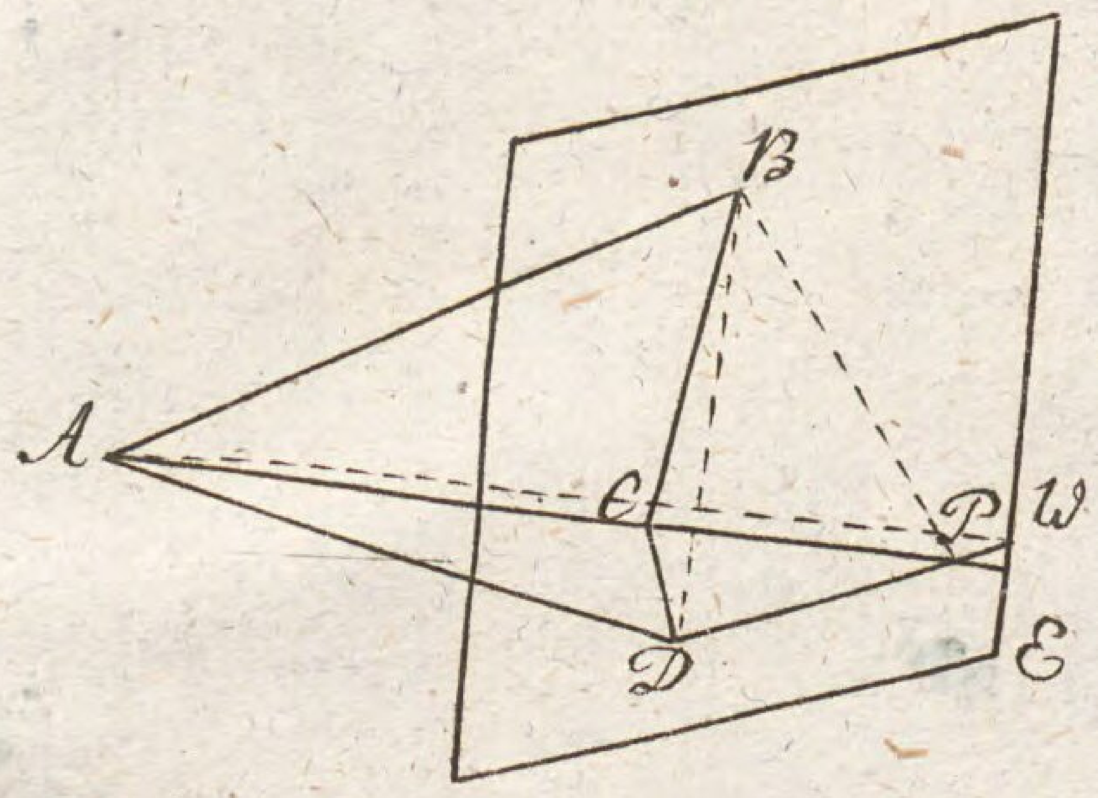


Fig. 20.

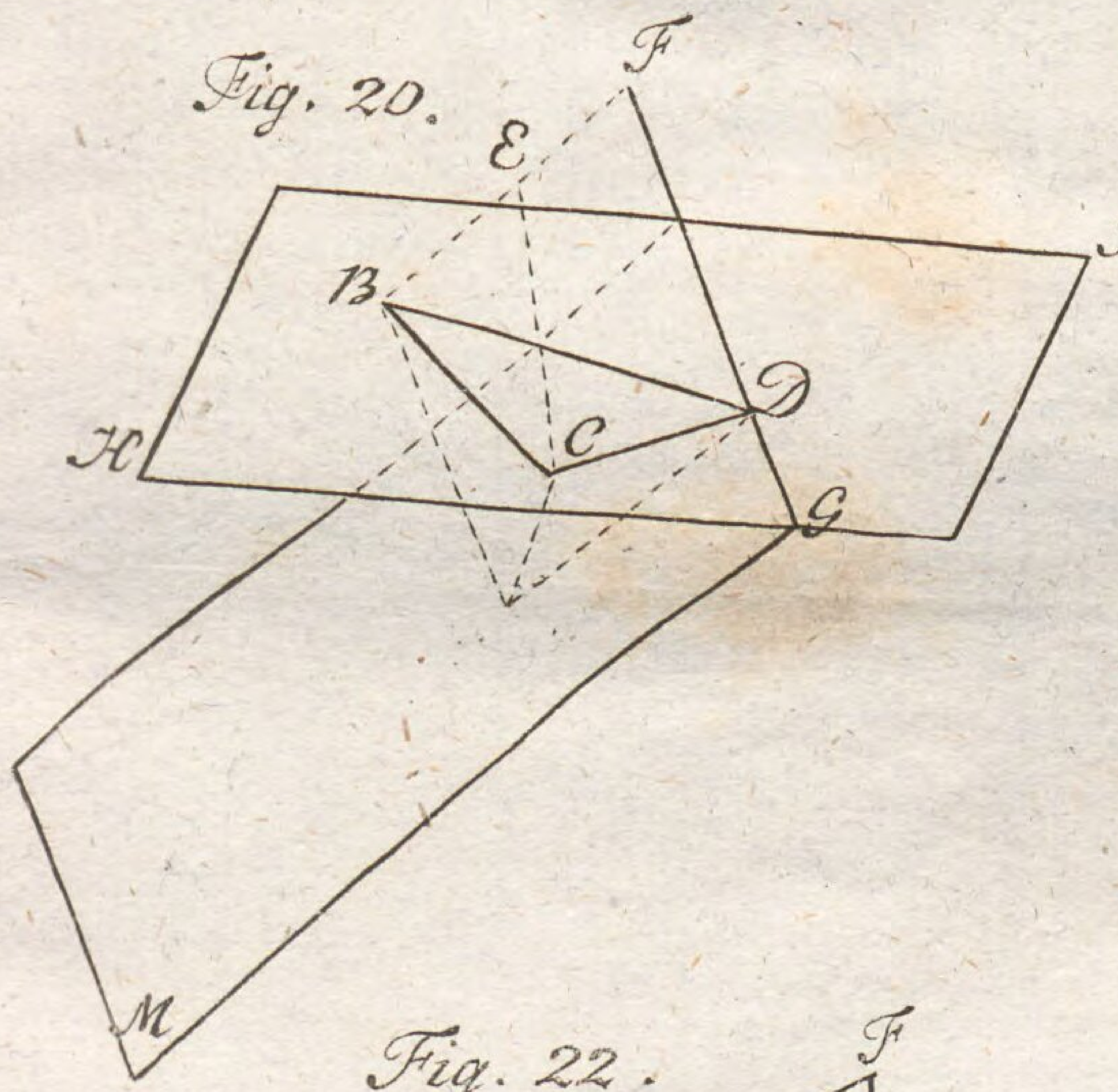


Fig. 21.

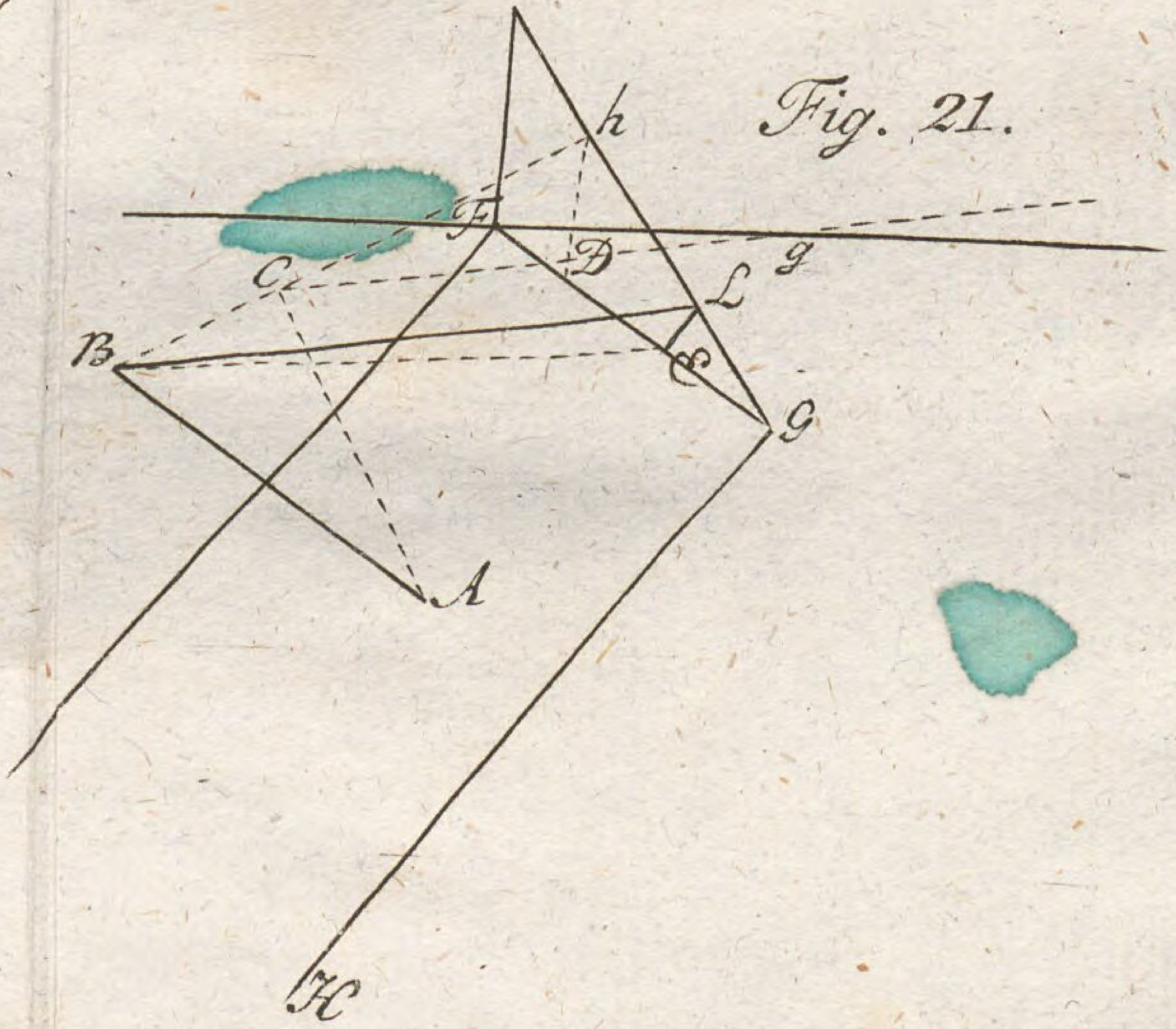
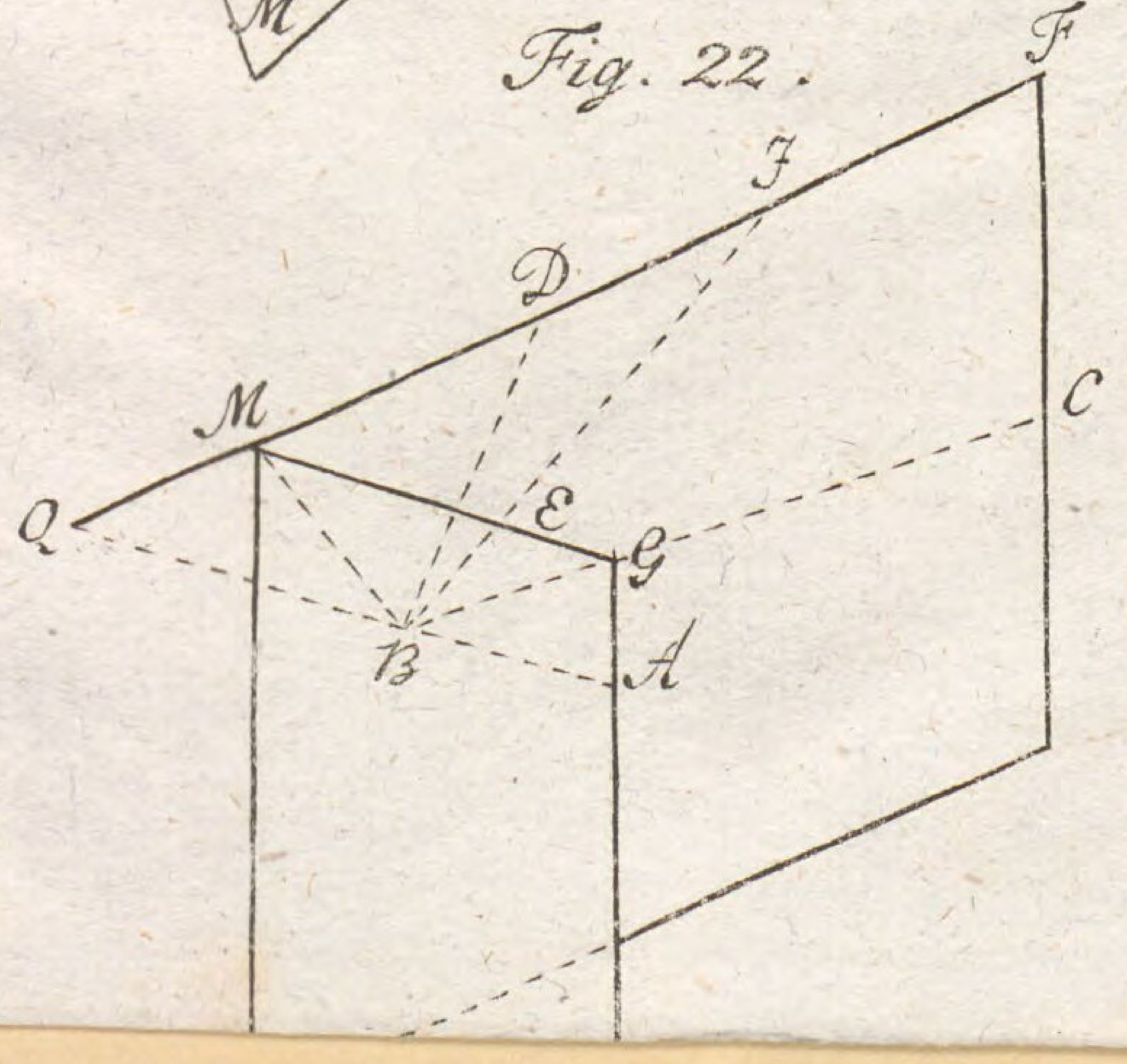


Fig. 22.



Bayerische
Staatsbibliothek
München

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Lempe, Johann Friedrich

Fortsetzung der gründlichen Anleitung zur Markscheidekunst

Leipzig 1792

BHS II K 53
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10708140-9
VD18 15258513